

Aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
der Philipps-Universität Marburg

– Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Tilo Kircher –

**Der Effekt kurzer Gestikübungen auf die
Bewertung von konkreten und abstrakten Sätzen
bei Patient*innen mit Schizophrenie**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten
Humanmedizin

dem

Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Annika Nonnenmann aus Calw

Marburg 2021

Angenommen vom Fachbereich Medizin
der Philipps-Universität Marburg
am 08.09.2021

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekanin: Prof. Dr. Denise Hilfiker-Kleiner
Referent: Prof. Dr. Benjamin Straube
1. Korreferent/-in: Prof. Dr. Ursula Pauli-Pott

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung: Fragestellung und Zielsetzung	1
2 Hintergrund – Stand des Wissens	3
2.1 Schizophrenie	3
2.2 Sprachverständnis: linguistisches Modell	5
2.3 Sprachverständnis und -produktion bei Schizophreniepatient*innen.....	10
2.4 Gestik als Komponente der Sprache	14
2.5 Gestikperzeption und -produktion bei Schizophreniepatient*innen.....	22
2.6 Behandlungsoptionen der Schizophrenie.....	26
2.7 Theoretischer Hintergrund einer Sprach-Gestik-Intervention bei Schizophreniepatient*innen.....	29
3 Forschungsfrage und Hypothesen	32
3.1 Allgemeine Forschungsfrage	32
3.2 Planung der experimentellen Umsetzung	32
3.3 Hypothesen	35
3.3.1 Richtigkeit.....	35
3.3.2 Reaktionszeit.....	36
4 Material und Methoden.....	37
4.1 Ziele und Vorhaben.....	37
4.2 Studiendesign	37
4.3 Methodisches Studienvorgehen und Datenerhebung.....	37
4.3.1 Stimulusmaterial	37
4.3.2 Versuchsablauf.....	40
4.3.3 Nachbefragung	42
4.3.4 Datenerhebung.....	43
4.3.5 Proband*innen.....	43
4.3.6 Ein- und Ausschlusskriterien	44

4.3.7 Gegebenheiten	44
4.3.8 Dokumentation	45
4.4 Datenauswertung	46
5 Ergebnisse	49
5.1 Richtigkeit.....	50
5.2 Reaktionszeit.....	53
5.3 Nachbefragung.....	56
6 Diskussion.....	58
6.1 Hinführung und Akzeptanz einer kurzen Sprach-Gestik- Intervention	58
6.2 Verhaltensdaten abstrakter und konkreter Sätze in der Sprach- Kategorisierungsaufgabe.....	61
6.3 Beeinflussbarkeit der behavioralen Daten durch eine gezielte Sprach-Gestik-Intervention	63
6.4 Generalisierbarkeit der gezeigten Effekte	76
6.5 Erklärungsansatz der gezeigten Interventionseffekte anhand von Sprachmodellen	77
6.6 Fazit und Limitationen.....	81
6.7 Ausblick	83
7 Zusammenfassungen.....	84
7.1 Zusammenfassung	84
7.2 Summary	86
Literaturverzeichnis.....	88
Anhang	96
Tabellen und Studienmaterialien.....	96
Verzeichnis der akademischen Lehrer*innen	104
Danksagung	105

Abkürzungsverzeichnis

abs *abstrakt*

AG *Arbeitsgedächtnis*

bzgl. *bezüglich*

con *konkret*

DGPPN *Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V.*

EPS *Extrapyramidalmotorische Störung*

FDA *Food and Drug Administration*

fMRT *funktionelle Magnetresonanztomographie*

GEE *Generalized Estimation Equation*

ggf. *gegebenenfalls*

GR *geschätzte Randmittel*

IFG *Gyrus Frontalis Inferior*

KVT *kognitive Verhaltenstherapie*

MTG *medialer Gyrus Temporalis*

post *Post-Intervention*

pre *Prä-Intervention*

RDoC *Research Domain Criteria*

SANS *„Scale for the Assessment of negative Symptoms“ (Skala zur Bewertung von Negativsymptomen bei Schizophrenie)*

SAPS *„Scale for the Assessment of positive Symptoms“ (Skala zur Bewertung von Positivsymptomen bei Schizophrenie)*

SG-P *bimodale Interventionsbedingung: Sprach-Gestik-Perzeption*

SG-PP *bimodale Interventionsbedingung mit Imitation: Sprach-Gestik-Produktion-Perzeption*

SI *Schizophreniepatient*in (in Folgestudie der Intervention-Warte-Gruppe zugehörig)*

sog. *sogenannte*

S-P *unimodale Interventionsbedingung: Sprach-Perzeption*

STS *Sulcus Temporalis Superior*

SW *Schizophreniepatient*in (in Folgestudie der Warte-Intervention-Gruppe zugehörig)*

tDCS *transcranial direct current stimulation*

vs. *versus (in Gegenüberstellung)*

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: schematische Darstellung eines Ausschnittes des semantischen Netzwerks</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 2: Einteilung koverbaler Gestik in Anlehnung an McNeill (1992)</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 3: Darstellung des Stimulusmaterials:.....</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 4: Studienübersicht zur Untersuchung der Interventionseffekte.....</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 5: Schematische Darstellung der Interventionseffekte:.....</i>	<i>48</i>
<i>Abbildung 6: Vergleich der abstrakten und konkreten Sätze</i>	<i>49</i>
<i>Abbildung 7: Vergleich der abstrakten und konkreten Sätze</i>	<i>49</i>
<i>Abbildung 8: Interventionseffekte bezüglich Richtigkeit</i>	<i>52</i>
<i>Abbildung 9: Interventionseffekte bezüglich Richtigkeit</i>	<i>52</i>
<i>Abbildung 10: Interventionseffekte bezüglich Reaktionszeit.....</i>	<i>55</i>
<i>Abbildung 11: Interventionseffekte bezüglich Reaktionszeit.....</i>	<i>55</i>
<i>Abbildung 12: Patientenbeispiel.....</i>	<i>78</i>
<i>Abbildung 13: Einverständniserklärung.....</i>	<i>100</i>
<i>Abbildung 14: Demografiebogen</i>	<i>101</i>
<i>Abbildung 15: Anweisung für die Durchführung der Sprach-Kategorisierungsaufgabe.....</i>	<i>102</i>
<i>Abbildung 16: Nachbefragung</i>	<i>103</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Tests der Modelleffekte</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 2: Paarweise Vergleiche – Richtigkeit.</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 3: Paarweise Vergleiche – Reaktionszeit.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabelle 4: Nachbefragung</i>	<i>57</i>
<i>Tabelle 5: schematische Darstellung der Versionen</i>	<i>96</i>
<i>Tabelle 6: Anzahl der in der Analyse berücksichtigten Bewertungen.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabelle 7: Informationen zu kategorialen Variablen</i>	<i>98</i>

1 Einleitung: Fragestellung und Zielsetzung

Störungen in der sozialen Interaktion und Kommunikation bei an Schizophrenie erkrankten Patient*innen stellen ein über sämtliche Krankheitsstadien und unabhängig von medikamentöser Therapie stabiles Merkmal der Schizophrenie dar (Kircher & Gauggel 2008). Sowohl Sprache als auch Gestik scheinen in ihrer Produktion und Perzeption (d.h. Verstehen und Interpretation) beeinträchtigt. Dabei wurde vielfach beschrieben, dass es vor allem bei abstrakten (im Vergleich zu konkreten) Inhalten zu Verständnisschwierigkeiten kommt.

Auch in zwei der Diagnosekriterien nach DSM-5 spielen Störungen der Sprache eine Rolle: zum einen die zu den Positivsymptomen gehörende desorganisierte Sprache (formale Denkstörung)¹ als auch die zu den Negativsymptomen zählende Alogie². Darüber hinaus nennt ein weiteres unter den Negativsymptomen subsumiertes Symptom die motorischen Defizite, einhergehend mit verminderter Spontanproduktion von Mimik und Gestik. Defizite, die die Kommunikation betreffen, haben einen erheblichen Einfluss auf das Sozialleben (Brüne 2005; Langdon et al. 2002), was sich wiederum entscheidend auf die Lebensqualität auswirkt (Hegarty et al. 1994).

Medikamentöse Therapieformen sowie psychotherapeutische Ansätze richten sich bislang vor allem gegen die produktiven Symptome (Positivsymptomatik) der Schizophrenie (Schneider & Saß 2012). Umso wichtiger für die Lebensqualität von Schizophreniepatient*innen erscheint es daher, das Augenmerk in der Therapie auch auf die Negativsymptomatik zu richten. Unabdingbar für die soziale Teilhabe und eine funktionierende Kommunikation ist die Produktion und das Verständnis von sprachlichen (verbalen) und koverbalen Inhalten.

¹ Formale Denkstörungen stellen einen gestörten Ablauf des Denkprozesses dar, was sich beispielsweise in einer fehlerhaften bzw. nicht logischen Aneinanderreihung einzelner Gedanken oder im Sinne eines in seiner Geschwindigkeit veränderten Denkprozesses äußert. Die klinische Manifestation bildet die desorganisierte Sprache (Pschyrembel Online 2020a).

² Als Alogie bezeichnet man das Unvermögen zum Generieren von in sich schlüssigen und grammatikalisch korrekten Sätzen (Pschyrembel Online 2020b).

“By understanding more about when gestures communicate as well as why they do so, researchers and practitioners will be able to design more effective interventions that take the fullest advantage of gestures’ communicative power.” (Hostetter 2011: 312)

Daher ist unser Bestreben, zu untersuchen, ob und inwiefern auf dysfunktionales Sprachverständnis mittels einer gezielten Sprach- und Gestikintervention Einfluss genommen werden kann.

Mit dieser Studie, deren Ergebnisse Inhalt dieser Arbeit sein sollen, sollen zunächst die Unterschiede in der Verarbeitung von auditiv präsentierten abstrakten und konkreten Konzepten auf behavioraler Ebene offengelegt werden, die bereits aus früheren Studien mit geschriebenen Worten/Sätzen bekannt sind (z.B. Kuperberg et al. (2008)). Zusätzlich soll erstmals überprüft werden, ob das Verständnis – gemessen an Verhaltensdaten in einer Sprachkategorisierungsaufgabe – durch eine gezielte Gestikintervention kurzfristig modulierbar ist. Hierzu wurden 30 nach den DSM-5-Kriterien (American Psychiatric Association 2013) an Schizophrenie erkrankte Patient*innen einer 30-minütigen Sprach-Gestik-Intervention unterzogen. Die Studie wurde im Rahmen einer größeren Interventionsstudie (Riedl et al. 2020) durchgeführt, in der die Patient*innen ein aufwändiges, mehrstündiges Trainingsprogramm durchlaufen. Damit umfasst diese Arbeit eine wichtige Vorarbeit für die Untersuchung der Wirksamkeit einer intensiven Sprach-Gestik-Intervention. Langfristig wird das Ziel verfolgt, eine neuartige Interventionsform im klinischen Alltag zu etablieren.

Bevor jedoch auf die Durchführung und die Ergebnisse der Studie eingegangen wird, soll ein Überblick über das Krankheitsbild der Schizophrenie, Beeinträchtigungen in der Kommunikation sowie die bisherigen Behandlungsoptionen geboten werden.

2 Hintergrund – Stand des Wissens

2.1 Schizophrenie

Die Schizophrenie ist eine chronische psychiatrische Erkrankung, die weltweit mit einer Inzidenz von 0,75% auftritt (Moreno-Küstner, Martín & Pastor 2018) und im Beobachtungszeitraum zwischen 1990 und 2015 eine der 20 häufigsten Ursachen für eine Behinderung darstellte (Vos et al. 2016). Männer und Frauen sind gleichermaßen betroffen (McGrath et al. 2008).

In Abgrenzung zu anderen hirnorganischen Erkrankungen lassen sich bei der Schizophrenie allenfalls geringe, zudem inhomogene mikro- oder makroanatomische Veränderungen nachweisen, weshalb man von einer „funktionellen Läsion“³ spricht (Bogerts & Walter 2017). Bezüglich der Pathogenese der Schizophrenie besteht die Annahme, dass aufgrund von genetischen und/oder umweltbezogenen Faktoren eine Störung der normalen Hirnentwicklung vorliegt.

„Diese Hirnreifungsstörungen betreffen die frühen Prozesse der Neurogenese, Migration, Synaptogenese und erstrecken sich wahrscheinlich auch auf die erst nach vielen Jahren abgeschlossenen Vorgänge der Myelinisierung und des synaptischen „prunings“, d. h. einer Reduktion zunächst bestehender synaptischer Verbindungen.“ (Schlösser et al. 2005: 137)

Die pathophysiologischen Grundlagen der Schizophrenie sind weiterhin Gegenstand der Diskussion. Exemplarisch soll an dieser Stelle die sehr etablierte Hypothese eines komplexen Diskonnektionssyndroms vorgestellt werden:

Die Hypothese beschreibt eine Störung der funktionellen (synaptischen) Integration neuraler Regelsysteme und der kognitiven Koordination, was Schlösser et al. mit der Analogie zur motorischen Dysmetrie verbildlichen (Schlösser et al. 2005). Diese These wird unter anderem dadurch verifiziert, dass

³ Als Funktionelle Läsion bezeichnet man eine Läsion, deren anatomisch und pathologisch nachweisbare Veränderungen nicht an das Ausmaß anderer hirnorganischer Erkrankungen heranreichen (Bogerts & Walter 2017).

durch Psychomimetika – also die gezielte Modulation von Transmittern – schizophrenieähnliche Zustände induziert werden können.

Einen schönen Überblick über die Entwicklung der seit nun mehr als 20 Jahren bestehenden Hypothese bietet Friston et al. (2016), welcher ebenfalls 1995 einer der Mitbegründer dieser Hypothese war (Friston & Frith 1995).

Nach DSM-5⁴ sind im Folgenden die bestimmenden Symptome dieser Erkrankung aufgeführt: positive, d.h. produktive Symptome wie Wahn (inhaltliche Denkstörung), Halluzination, desorganisierte Sprache (formale Denkstörung)⁵, desorganisiertes oder katatones Verhalten sowie sog. negative Symptome. Negative Symptome bezeichnen eine durch die Krankheit bedingte Einschränkung des normalen Erlebens und fassen Symptome wie Affektverflachung, Alogie, Apathie, Asozialität sowie motorische Defizite zusammen.

Die Ausprägung der einzelnen Symptome unterliegt einer starken interpersonellen Varianz, gleichzeitig weisen andere psychiatrische Krankheitsbilder ähnliche Symptome auf. Beispielsweise scheinen formale Denkstörungen ein unabhängiger Symptomkomplex zu sein, der vielmehr die Störung eines funktionellen Systems widerspiegelt und nicht als Symptom einer einzelnen Erkrankung aufzufassen ist (Friston & Frith 1995). Eine Reaktion auf die Heterogenität an Symptomen innerhalb eines definierten psychiatrischen Krankheitsbildes bildet die Research-Domain-Criteria-Initiative, kurz RDoC-Initiative.⁶

⁴ Diagnosesysteme wie DSM-5 (diagnostisches und statistisches Manual psychiatrischer Störungen) basieren auf der Erfassung unterschiedlicher Symptome, die zusammengesetzt Syndrome ergeben und schließlich in einer Diagnose resultieren. In Abgrenzung zur Neurologie kann in der Psychiatrie einem Syndrom jedoch meist (noch) kein eindeutiges hirnlokuläres Korrelat zugeordnet werden.

⁵ Formale Denkstörungen werden meistens im Sinne von assoziativer Auflockerung, inkohärentem Denken und Neologismen unter den Positivsymptomen geführt; jedoch beinhalten Formale Denkstörungen auch die „negativen formalen Denkstörungen“ : Sprachverarmung, inhaltsarme Sprache sowie idiosynkratischem Sprachgebrauch (Kircher & Gauggel 2008). Formalen Denkstörungen ist jedoch gemein, dass semantische Defizite die entscheidende Komponente zu bilden scheinen.

⁶ Inwieweit die Abgrenzung einzelner psychiatrischer Krankheitsbilder in der Forschung zielführend ist, stellt die 2009 begründete RDoC-Initiative in Frage (Cuthbert & Insel 2013). Anders als klassische Diagnose-Systeme wie ICD-10 oder DSM-5 arbeitet das RDoC- Projekt mit (Störungs-)Clustern. Ziel hierbei ist es nicht, einzelne psychiatrische Krankheitsbilder anhand von Symptomen voneinander abzugrenzen, sondern vielmehr eine verschiedene Domänen (wie z.B. „Cognition“ oder „Social“) umfassende Matrix zu bilden und unter anderem mit deren neurobiologischen Grundlagen in Verbindung zu bringen.

2.2 Sprachverständnis: linguistisches Modell

Ein intaktes Sprachverständnis ist abhängig von mehreren Teilprozessen, wie im Folgenden dargestellt werden soll.

Wortverarbeitung

Nach der auditiven oder visuellen Sprachperzeption erfolgt das lexikalische Erfassen, was von Kuperberg et al unter sog. „**semantic memory-based processes**“ verstanden wird. Diese umfassen das Aktivieren, Abrufen und Abgleichen gespeicherter semantischer Information mit sprachlichem Material (Kuperberg et al. 2008).

Semantische Repräsentationen liegen im mentalen Lexikon vor und beinhalten „Informationen über semantische Inhalte (was ein Wort bedeutet), syntaktische Informationen (wie ein Wort mit anderen kombiniert werden kann) und Details über Wortformen (wie sie geschrieben oder ausgesprochen werden)“ (Kircher & Gauggel 2008: 319).

Die Zugänglichkeit einer semantischen Repräsentation hängt davon ab, wie häufig ebendiese von einer Person gebraucht oder abgerufen wird. Je länger ein Konzept also kontinuierlich verarbeitet wird (durch lesen, hören oder einstudieren), desto dauerhafter liegt dessen Aktivierung vor (Collins & Loftus 1975; Collins & Quillian 1969). Entsprechend können Inhalte auch gelernt und vergessen werden.

Das Modell des **semantischen Netzwerkes** hat in fast allen linguistischen Theorien eine zentrale Rolle inne und bietet zudem eine wichtige Grundlage zur Erklärung sprachassoziierter Defizite bei Patient*innen mit Schizophrenie. Es beschreibt die Vorstellung, dass verschiedene Konzepte als Knoten vorliegen, die innerhalb eines großen Netzwerkes assoziativer Pfade miteinander verbunden sind (Copland et al. 2007; Collins & Loftus 1975). Wenn ein semantisches Konzept also verarbeitet oder stimuliert wird, breitet sich die Aktivität entlang der Pfade des Netzwerkes in die Peripherie mit abnehmender Intensität aus (eine sehr treffende Visualisierung des Modells ist das Bild eines Steines, der ins Wasser fällt und im Radius zu- und in ihrer Amplitude abnehmende kreisförmige Wellen aufwirft).

Je weniger stark die Verbindung eines Konzepts zum ursprünglichen Konzept ist, desto weniger stark ist die Aktivierung des in der Peripherie liegenden Konzeptes. Je mehr Eigenschaften von zwei Konzepten geteilt werden, desto

mehr Verbindungen bestehen zwischen den beiden Knoten und desto stärker stellt sich deren Verbindung dar (Collins & Loftus 1975).

Worte können entweder direkt (z.B. **Milch – Kuh**) oder indirekt (**Milch – Kuh – Flecken**) in Verbindung stehen (siehe **Abbildung 1** links unten). Im vorangegangenen Beispiel stehen die Wörter „Milch“ und „Flecken“ nicht in direktem Zusammenhang, werden aber durch eine gemeinsame Verbindung, nämlich „Kuh“, indirekt verknüpft. Man spricht daher von indirekt relatierten Wörtern (Spitzer et al. 1993).

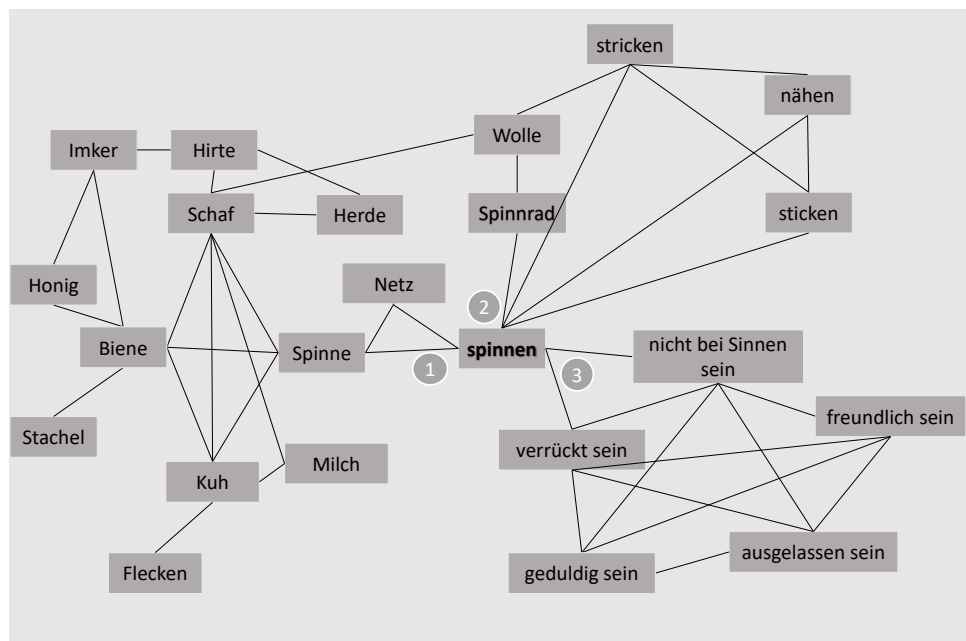


Abbildung 1: schematische Darstellung eines Ausschnittes des semantischen Netzwerks (in Anlehnung an die Darstellungen von Collins & Loftus (1975) und Spitzer et al. (1993)): Ausgehend vom Wort „spinnen“ kann sich die Aktivierung in verschiedene Richtungen ausbreiten. Im folgenden Beispiel ist dargestellt, welche Konzepte ausgehend von „spinnen“ aktiviert werden könnten. Aus den aktivierten Konzepten generiert sich jeweils die Bedeutung des Wortes „spinnen“.

① „spinnen“ als das Spinnen eines (Spinnen-)Netzes

② „spinnen“ als das Spinnen von Wolle (mithilfe eines Spinnrades)

③ „spinnen“ im Sinne von verrückt sein

Der Grad der Verknüpfung einzelner semantischer Konzepte in der Abbildung ergibt sich nicht durch die kürzeste räumliche Distanz, sondern durch die Anzahl an möglichen Pfaden, um von einem zum anderen Konzept zu gelangen:

Schaf, Biene, Spinne und Kuh stehen durch ihre gemeinsame Eigenschaft „Tier“ in Beziehung. Kuh und Schaf teilen jedoch ein weiteres assoziiertes Konzept: Milch. Das bedeutet, dass die Konzepte Schaf und Kuh durch einen zusätzlichen Pfad in Verbindung stehen und somit stärker verbunden sind als beispielsweise Schaf und Spinne.

Um die kontextuell passende semantische Repräsentation aufrecht zu erhalten, ist zudem eine **lexikalische Selektion** vonnöten. Nicht passende Bedeutungen eines Wortes werden inhibiert. Dies ist insbesondere dann von Relevanz, wenn

einem Wort mehrere Bedeutungen innewohnen (Homonym: z.B. „Bank“ als Kreditinstitut oder Sitzgelegenheit oder „spinnen“ im Sinne von ② Wolle spinnen oder ③ verrückt sein)

Letzten Endes umfasst die **lexikalische Integration** die Einbindung in eine globalere Gesamtrepräsentation und berücksichtigt zudem bimodale Informationen wie z.B. parallel zur Sprache verwendete Gestik (Hagoort, Baggio & Willems 2009; Kuperberg et al. 2008).

Prinzipiell werden in psychologischen Modellen zur Kognition **Bottom Up**, d.h. input-basierte Prozesse von **Top Down** Prozessen unterschieden.

Top Down-Prozesse beschreiben den Einfluss einer Repräsentation höherer Ordnung durch Voraktivierung im semantischen Lexikon oder die Richtungslenkung der lexikalischen Selektion und bilden die Erklärungsgrundlage von Priming Experimenten: durch einen Reiz („prime“) wird die Verarbeitung eines Zielreizes („target“) beeinflusst. In EEG-Studien nimmt die Amplitude der sog. N400-Welle zu, wenn eine Wahrnehmungserwartung verletzt wird (z.B. Milch – Fisch). Gleichzeitig tritt bei relatierten Wörtern keine N400-Welle auf (z.B. Mich – Kuh) (Kutas & Hillyard 1980).

Satzverarbeitung

Für die Verarbeitung von Sätzen reicht das isolierte Wortverständnis nicht aus. Vielmehr müssen syntaktische und semantische Informationen kombiniert und in den Gesamtkontext gestellt werden (Pragmatik). Für die Generierung einer globalen Inhaltspräsentation scheint zudem das Arbeitsgedächtnis von Bedeutung zu sein. Im Arbeitsgedächtnis (AG) werden eintreffende Inhalte „kurzfristig eingespeichert, aufrechterhalten und bei Bedarf manipuliert“ (Wolf, Vasic & Walter 2006: 450), damit stellt es eine Schnittstelle zwischen Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Langzeitgedächtnis dar (Wolf, Vasic & Walter 2006). Für das Verstehen gesprochener Sätze ist nach dem AG-Modell nach Baddeley & Hitch (1974) vor Allem die Komponente der phonologischen Schleife und des phonologisch/episodischen Speichers bedeutsam. Die Aufrechterhaltung perzipierter Information ist demnach eine wichtige Grundvoraussetzung für das Sprachverständnis auf Satzebene, somit scheinen Arbeitsgedächtnis- und Verstehensleistung korreliert (Condray et al. 1996; Kuperberg et al. 2008). Ein dysfunktionales AG wird ebenfalls mit

sprachassoziierten Defiziten bei Patient*innen mit Schizophrenie in Verbindung gebracht (Wolf, Vasic & Walter 2006).

Kuperberg (2007) postuliert, dass bei gesunden Individuen das semantische Arbeitsgedächtnis und integrative Mechanismen in hohem Maße miteinander interagieren, um Sprache zu verarbeiten.

Abstraktheit

Sprache kann einerseits abstrakte (③ spinnen im Sinne von verrückt sein) und andererseits konkrete Konzepte (② spinnen im Sinne von Wolle spinnen) transportieren. Dabei wird Abstraktheit definiert als etwas, was nicht mit menschlichen Sinnen zu erfassen ist (Nagels et al. 2019) und umfasst beispielsweise Konzepte wie „Frieden“ oder „Macht“. Konkrete Konzepte hingegen umfassen Beschreibungen von Objekten der physikalisch greifbaren oder mit menschlichen Sinnen erfassbaren Welt (z.B. „jemand singt“, „Der Ball ist rund“). Diese Unterscheidung ist von hoher Relevanz, da sich abstrakte und konkrete Konzepte in ihrer Verarbeitung unterscheiden:

Auf Verhaltensebene konnte gezeigt werden, dass auf konkrete Wörter schneller zugegriffen werden kann (Kiehl et al. 1999) und sie zudem leichter im Gedächtnis bleiben (Kroll & Merves 1986; Schwanenflugel 1991). Studien, welche die Verarbeitung von visuell präsentierten konkreten und abstrakten Konzepten auf Satzebene untersuchten, konnten diesen Unterschied bei gesunden Kontrollproband*innen ebenfalls zeigen (Schneider et al. 2015; Kuperberg et al. 2008)

Die Differenz der behavioralen Daten wird mit unterschiedlichen Repräsentationen und Organisationsstrukturen abstrakter und konkreter Inhalte im semantischen Netzwerk (Crutch & Warrington 2005) bzw. unterschiedlichen Abrufmechanismen (Noppeney & Price 2004) und damit divergierenden Aktivierungsmustern auf neuronaler Ebene in Verbindung gebracht.

Hierzu liegen verschiedene Theorien vor:

- 1) Die sog. „**dual-coding hypothesis**“ postuliert eine gemeinsame Repräsentation für sowohl konkrete als auch abstrakte Konzepte sowie einen zusätzlichen Prozess der mentalen Imagination bei konkreten Konzepten (Paivio 1991).
- 2) Die sog. „**context availability theory**“ hingegen postuliert, dass bei konkreten (im Gegensatz zu abstrakten) Konzepten ein bessere Verknüpfung einzelner semantischer Repräsentationen besteht, was zu einer effektiveren Verarbeitung führe (Schwanenflugel, Harnishfeger & Stowe 1988).

Eine von Wang et al. (2010) durchgeführte Metaanalyse beschäftigte sich mit bildgebenden Studien zu Unterschieden in der Verarbeitung abstrakter und konkreter Konzepte auf neuronaler Ebene. So zeigten abstrakte (im Vergleich zu konkreten) Konzepte insgesamt mehr Aktivierung im Gyrus Frontalis inferior (**IFG**) und im medialen Gyrus temporalis (**MTG**). Mestres-Missé et al. (2008) interpretieren die zusätzliche Aktivierung im Sinne mehrerer konkurrierender Bedeutungsalternativen.

Konkrete (im Vergleich zu abstrakten) Konzepten zeigten hingegen mehr Aktivierung in Arealen, welche mit dem motorischen oder dem visuellen System in Verbindung gebracht werden. Dies spricht dafür, dass bei der Verarbeitung konkreter Konzepte deren Inhalt imaginär „vor dem inneren Auge“ vorliegt, ohne dass ein zusätzlich zur Sprache perzipierter Sinnesreiz (also zum Beispiel das Sehen eines runden Balls oder das Hören einer Singstimme) nötig wäre (Wang et al. 2010).

Wang et al. (2010) befanden zusammenfassend:

Die Verarbeitung abstrakter Konzepte bedarf eines vermehrten Zugriffs auf verbales semantisches Wissen, wohingegen bei konkreten Konzepten imaginative Prozesse eine Rolle spielen.

Insbesondere beim Verständnis abstrakter Konzepte wurden bei Schizophreniepatient*innen Defizite beobachtet (Kuperberg et al. 2008).

2.3 Sprachverständnis und -produktion bei Schizophreniepatient*innen

Bereits bei Jugendlichen, die erst im weiteren Verlauf ihres Lebens an Schizophrenie erkranken, beobachtet man bereits pre-onset, d.h. zeitlich vor Beginn der Erkrankung, ein eingeschränktes Verständnis sprachlichen Inputs. Zudem konnten Klosterkötter et al. (2001) in einer Studie zeigen, dass das Vorliegen eines Clusters während der Prodromalphase, welches die Sprachleistungen erfasst, das Auftreten einer Schizophrenie mit 91% vorhersagen kann und sich somit gut als Prädiktionsfaktor eignet. Sprachverständnisprobleme werden bei an Schizophrenie erkrankten Patient*innen als Trait-Merkmal (dauerhaft) gesehen und sind bei Patient*innen unabhängig von deren Medikation sowie nach Kontrolle primär kognitiver Dysfunktionen signifikant nachweisbar (Kircher & Gauggel 2008).

„So vielfältig die Prozesse sind, die an der Verarbeitung von Sprache beteiligt sind, so viele sprachliche Defizite können im Rahmen schizophrener Erkrankungen auftreten.“ (Kircher & Gauggel 2008: 345)

Es liegt also nahe, dass die Defizite in der Verarbeitung und im Verständnis von Sprache bei Schizophreniepatient*innen in sämtlichen Subprozessen vorliegen, im Folgenden soll der Fokus jedoch vor allem auf semantische und pragmatische Defizite gelegt werden.

Sprachperzeption

Laut Kuperberg et al. scheinen die basalen Prozesse der Sprachverarbeitung („semantic memory-based processes“) bei Schizophreniepatient*innen relativ unbeeinträchtigt bzw. sogar überaktiv zu sein (Kuperberg et al. 2008). Vielmehr scheint die Integration fehlerhaft zu sein, wenn es darum geht, verschiedene semantische Aktivierungen bzw. Informationen aus verschiedenen Modalitäten miteinander in Verbindung zu bringen (de Gelder et al. 2003).

Wie mehrere Autor*innen beschreiben, stellt sich die Verarbeitung von Sprache im semantischen Netzwerk dysfunktional dar. Dazu konnte in Primingstudien

sowohl ein sog. Hyperpriming (Priming indirekt relatierter Wörter) als auch eine verminderte Hemmung irrelevanter Inhalte gezeigt werden. Dies äußert sich in Schwierigkeiten, Sinneszusammenhänge zweier oder mehrerer Wörter zu integrieren. Zudem zeigen sich bei Schizophreniepatient*innen weitere Defizite, welche sich in einer „Einschränkungen bei den interpretativen Mechanismen, beim Verstehen von Sätzen, längeren Passagen (Makropositionen), mehrdeutigen Aussagen, Metaphern und Ironie“ (Kircher & Gauggel 2008: 330) manifestieren.

Dies verdeutlicht sich exemplarisch am Beispiel des schon Mitte des vergangenen Jahrhunderts beschriebenen Konkretismus (Gorham 1956): **Konkretismus** beschreibt die Problematik, dass Patient*innen mit Schizophrenie dazu neigen, die wörtliche Bedeutung eines Wortes zu bevorzugen, anstatt die durch den Kontext generierte bildhafte oder figurative. Dadurch ergibt sich auch die Schwierigkeit, Metaphern in deren eigentlicher Bedeutung, Humor oder abstrakte Konzepte zu begreifen (Kircher et al. 2007; Kircher & Gauggel 2008). Demzufolge findet die Testung des Sprachverständnisses im Sinne der Interpretation von Metaphern Anwendung im klinischen Alltag, was dabei helfen kann, die Schizophrenie von anderen psychiatrischen Krankheitsbildern abzugrenzen (Gorham 1956; Reichenberg et al. 2002).

Das Symptom des Konkretismus soll im Folgenden durch ein Beispiel aus einer bekannten Comic-Reihe illustriert werden: Der Ausruf „Die spinnen, die Römer!“ eines Galliers beschreibt wohl in den seltensten Fällen am Spinnrad arbeitende Krieger. Vielmehr unterstellt der Protagonist seinen Gegnern, nicht mehr ganz bei Trost zu sein. Konkretismus würde hier wiederum meinen, dass diese sprachliche Bedeutungsübertragung nicht vollzogen werden kann und die Wörter, obwohl der Kontext eine andere Bedeutung nahelegt, im konkreten Sinne verstanden und interpretiert werden und somit der Prozess einer lexikalen Selektion misslingt. Im oben genannten Beispiel würde das Symptom Konkretismus also in der Vorstellung resultieren, dass Römer am Spinnrad sitzen und Wolle spinnen.

Dafür scheinen strukturelle Veränderungen (sowie eine veränderte Lokalisation der Aktivierung) und daraus resultierende abweichende Aktivierungsmuster im inferioren Frontallappen bzw. Schwierigkeiten, ebendiesen zur

Sprachverarbeitung zu rekrutieren, verantwortlich zu sein (Rapp et al. 2004; Kircher et al. 2007).

Abstraktheit

Wie bereits beschrieben, sind für die Verarbeitung sprachlichen Materials sowohl das semantische Arbeitsgedächtnis als auch integrative Mechanismen von Relevanz.

Eine Dysbalance sowie eine eingeschränkte Funktion dieser Mechanismen stellt die Basis der Sprachverständnisprobleme vor allem von abstrakten, nicht-wörtlichen (z.B. metaphorischen) Konzepten dar (Kircher et al. 2007; Kuperberg et al. 2008). Kuperberg et al. (2008) fanden in einer Studie, in der die Sinnhaftigkeit von Sätzen bewertet werden sollte, sowohl bei Patient*innen als auch bei der Kontrollgruppe eine schnellere Reaktionszeit sowie mehr richtige Bewertungen bei konkreten im Vergleich zu abstrakten Sätzen. Bei Patient*innen konnte zudem ein allgemein schlechteres Abschneiden (langsamere Reaktionszeit und schlechtere Diskriminationsleistung) sowie eine größere Differenz bei konkreten vs. abstrakten Sätzen im Vergleich zur Kontrollgruppe beobachtet werden.

Im Gegensatz zu den erheblichen Defiziten beim Verständnis abstrakter Sprache scheint das Verständnis sprachlichen Materials konkreten Inhalts kaum beeinträchtigt zu sein (Straube et al. 2011; Kircher et al. 2009). Allerdings ist bisher unbekannt ob sprachbegleitende Gestik das Begreifen abstrakter Konzepte bei Patient*innen mit Schizophrenie erleichtern kann oder nicht.

Sprachproduktion

Neben Problemen in der Perzeption und der Verarbeitung von Sprache zeigen Schizophreniepatient*innen auch erhebliche Defizite in der Produktion von Sprache, wie Bleuler bereits 1911 skizziert (Bleuler 1911). Unter dem Begriff *dementia praecox* beschreibt er, was heute unter **formaler Denkstörung** verstanden wird: desorganisierte Sprache, Neologismen, Perservation, Ideenflucht, Danebenreden sowie eine gelockerte Assoziation seien an dieser Stelle exemplarisch genannt. Die genannten Symptome sind ebenfalls mit Störungen im semantischen Netzwerk in Verbindung zu bringen. Der Symptomkomplex der Formalen Denkstörung entspricht demzufolge einer

kombinierten **dysemantischen** und **dysexekutiven** Störung (Kircher & Gauggel 2008).

Darüber hinaus ist die **Alogie** nach den DSM-5 Kriterien ein zur Negativsymptomatik gehörendes Symptom und zeichnet sich klinisch durch eine verminderte Produktion von Spontansprache aus. Betroffene erscheinen wortkarg und deren sprachliche Äußerungen wenig differenziert. (Tandon et al. 2013; Müller-Spahn, Hock & Kurtz 1995; Paulzen & Schneider 2014). Auf den vorhandenen Parallelen zur Aphasie gründet der häufig verwendete Begriff der „**Schizophasie**“ (Landre, Taylor & Kearns 1992; Covington et al. 2005).

Diese Defizite in sowohl Sprachperzeption als auch Sprachproduktion haben in ihrer Summe beträchtliche Auswirkungen auf die soziale Interaktion und Kommunikation von Schizophreniepatient*innen (Langdon et al. 2002; Brüne 2005).

2.4 Gestik als Komponente der Sprache

Gestik stellt einen unverzichtbaren Anteil interpersoneller Kommunikation dar. Zusätzlich zur gesprochenen Sprache transportiert sie (wie auch Körperhaltung, Augenbewegung und Gesichtsausdruck) pragmatische Information durch Arm- und Handbewegungen (Straube et al. 2010; Holler & Beattie 2003). Dabei werden nicht ausschließlich semantische, sondern auch interpersonelle und sozial-bezogene Inhalte über Gestik transportiert (Nagels et al. 2015). Beispielsweise ist das Ausmaß der von einer sprechenden Person produzierten Gesten abhängig davon, wie groß deren Motivation und Bereitschaft ist, zu kommunizieren (Stam & Ishino 2011). Ebenfalls ist es auch für Zuhörende von Bedeutung, ob die sprechende Person während des Gestikulierens eine ihnen zu- oder abgewandte Körperhaltung einnimmt (Straube et al. 2010).

Wissenschaftler*innen beschäftigten sich in der Vergangenheit mit der Fragestellung, wer von der Produktion von Gestik profitiert (Scharp, Tompkins & Iverson 2007; Driskell & Radtke 2003).

„Controversy exists regarding whether gesture has a primarily communicative function (enhancing listener comprehension) or a primarily noncommunicative function (enhancing speech production)”. (Driskell & Radtke 2003: 445)

Gestikperzeption

Im Rahmen dieses Diskurses wurde gezeigt, dass Zuhörende sich Sätze besser merken und reproduzieren können, wenn sie von passender Gestik untermalt werden, als wenn gar keine (Thompson 1995) oder unpassende Gestik (Feyereisen 2006a) verwendet wird. Zudem vereinfacht die Perzeption von koverbaler Gestik das Erlernen einer Fremdsprache (Goodrich & Kam 2009) und erleichtert das Verstehen sprachlichen Inhalts (Hostetter 2011; Nagels et al. 2015).

Außerdem nimmt man an, dass beim Betrachten von Gestik die gleichen Hirnregionen involviert sind, als wenn die Handlung tatsächlich selbst ausgeführt würde (Decety et al. 2002). Zahlreiche Studien sehen hierin das erleichterte

Verständnis sprachlichen Materials begründet, wenn Sprache von koverbaler Gestik begleitet wird (Dick et al. 2009; Holle et al. 2010). So erscheinen auch Hirnregionen, welche typischerweise mit Motorfunktionen assoziiert sind (z.B. prämotorischer Kortex, Motorkortex, Cerebellum) bei rein perzeptiven Sprach-Gestik-Aufgaben aktiviert. Das impliziert, dass beim Betrachten einer Handgestik die visuelle Information mit dem eigenen Repertoire an motorischen Gesten gekoppelt wird. Dieses gut belegte Phänomen wird unter dem Begriff der **Spiegelneuronentheorie** geführt und stellt unter Umständen einen Vorläufer der sprachlichen Verarbeitung dar (Yang, Andric & Mathew 2015).

Hostetter formuliert in ihrer 2011 publizierten Metaanalyse sechs mögliche Ansätze zur Erklärung des Einflusses von Gestik auf das Verständnis sprachlichen Materials und differenziert zwischen direkten und indirekten Einflüssen:

Direkte Einflüsse

- 1) Gesten verbildlichen räumliche oder motorische Konzepte, daher ist koverbale Gestik für die zuhörende Person vor allem dann hilfreich, wenn es sich um die Illustration von „real-life-objects“ – also Objekten der physikalisch greifbaren Welt – handelt.
- 2) Gesten halten eine zusätzliche Information bereit, die nicht durch das sprachliche Material vermittelt wird.
- 3) Gesten liefern zusätzliche Hinweise bei Schwierigkeiten, Sprache zu verstehen.

Indirekte Einflüsse

- 4) Eine sprechende Person spricht flüssiger und informativer, wenn sie gestikuliert. Somit profitiert auch die zuhörende Person indirekt.
- 5) Eine zuhörende Person wird durch Gesten mehr in das Gespräch miteinbezogen, somit fördern sie eine positive Beziehung zwischen zuhörender und sprechender Person.
- 6) Eine zuhörende Person hört aufmerksamer zu, wenn die sprechende Person gestikuliert. Dadurch erhält sie ein besseres Verständnis für Sprache, die von Gestik begleitet wird.

Hostetter resümiert, dass die positiven Auswirkungen auf das Sprachverständnis der zuhörenden Person weitreichender seien, als es durch den Profit durch indirekte Einflüsse (z.B. flüssigere Sprache der sprechenden Person) zu erklären wäre: „Thus, gestures appear to benefit a listener’s comprehension, and this benefit is not the by-product of benefits to speech production.“ (Hostetter 2011: 310–311)

Das soll jedoch nicht bedeuten, dass sich die Gestik für die sprechende Person nicht auch günstig auswirkt.

Gestikproduktion

Es existieren Belege, dass durch die Produktion von Gestik während des Sprechens der Zugriff auf das semantische Lexikon erleichtert wird (Nagels et al. 2015). Dies äußert sich in flüssigerer Sprache (Krauss & Krauss 1998; Morsella & Krauss 2004) und besserem Abschneiden in Wortbenennungsaufgaben bei simultan verwendeter, passender Gestik (Pine et al. 2013; Ping & Goldin-Meadow 2010). Überdies wurde beobachtet, dass Gestik von einer sprechenden Person vor Allem dann eingesetzt wird, wenn es gilt, schwierig zu verbalisierende Objekte zu beschreiben (Morsella & Krauss 2004). Auch die Beobachtung, dass blind geborene Kinder Gestik einsetzen unterstreicht die Annahme, dass auch die sprechende Person vom Gebrauch koverbaler Gestik profitiert (Iverson & Goldin-Meadow 1997). Weiterhin konnten sich Kinder Inhalte besser merken, wenn sie diese mit passender koverbaler Gestik produziert haben (Ping & Goldin-Meadow 2010). Zudem steht auch bei der Sprachentwicklung von Kindern die intensive Verwendung von Gestik in einer früheren Entwicklungsstufe mit späteren sprachlichen Fertigkeiten in kausalem Zusammenhang (Rowe & Goldin-Meadow 2008). Analog zur Sprachentwicklung bei Kindern, schreiben zahlreiche Wissenschaftler*innen der Gestik auch in der evolutionären Entstehung der Sprache in der Geschichte der Menschheit einen maßgeblichen Faktor zu (Condillac 1792).

Dem Effekt durch die simultan zum Sprechen produzierte Gestik auf die Sprachproduktion werden verschiedene Hypothesen zu Grunde gelegt. Hier sollen exemplarisch zwei Hypothesen vorgestellt werden, welche sich im

Wesentlichen darin unterscheiden, ab welchem Zeitpunkt die Gestik im Prozess der Sprachproduktion beteiligt ist (Scharp, Tompkins & Iverson 2007).

- 1) McNeill betrachtet Gestik als bereits in der Konzeptbildung und während der Wortfindung vorhandene Komponente, die als gleichberechtigter Partner parallel zur verbalen Kommunikation produziert wird. Er versteht Gestik als nicht separierbar vom verbalen Inhalt und als treibende und richtungslenkende Kraft der Kommunikation (McNeill 2008).
- 2) Die „**lexical retrieval hypothesis**“ besagt, Gestik diene dazu, den Abruf von Wörtern aus dem mentalen Lexikon zu vereinfachen. Gestik wird als präverbaler Primingmechanismus verstanden und wird dann verwendet, wenn zusätzliche Information benötigt wird, um ein Wort abzurufen und die Sprechflüssigkeit aufrecht zu erhalten (Krauss & Krauss 1998).

Gestikkategorien

McNeill beschäftigt sich in seiner Forschung mit redebegleitender (koverbaler) Gestik und ordnet sowohl ikonische (ein konkretes Konzept illustrierende) Gesten, als auch metaphorische (ein abstraktes Konzept illustrierende Gesten) den referentiellen Gesten zu.⁷ Referentiellen Gesten ist gemein, dass diese mit dem Inhalt des Gesagten in Beziehung stehen. Hierbei kann die paraverbal verwendete Gestik entweder koexpressiv oder komplementär (d.h. mit einer zusätzlichen ergänzenden inhaltlichen Information) gebraucht werden.

Davon grenzt er diskursive Gestik ab, welche sich auf die narrative Struktur einer Erzählung bezieht. Hierunter subsumiert McNeill sog. beat gestures, welche ohne inhaltlichen Kontext durch kleine Bewegungen Pausen im Sprechrhythmus markieren (Walther & Mittal 2016; McNeill 1992), sowie kohäsive Gesten, welche einen Zusammenhang verdeutlichen (McNeill 1992).

Deiktische Gestik (Zeigegestik) kann – je nach Verwendung – sowohl der referentiellen Gestik als auch der diskursiven Gestik zugeteilt werden.

⁷ In dieser Arbeit werden die Begriffe metaphorische Gestik und abstrakte Gestik synonym verwendet; ebenfalls werden die Begriffe ikonische Gestik und konkrete Gestik synonym verwendet.

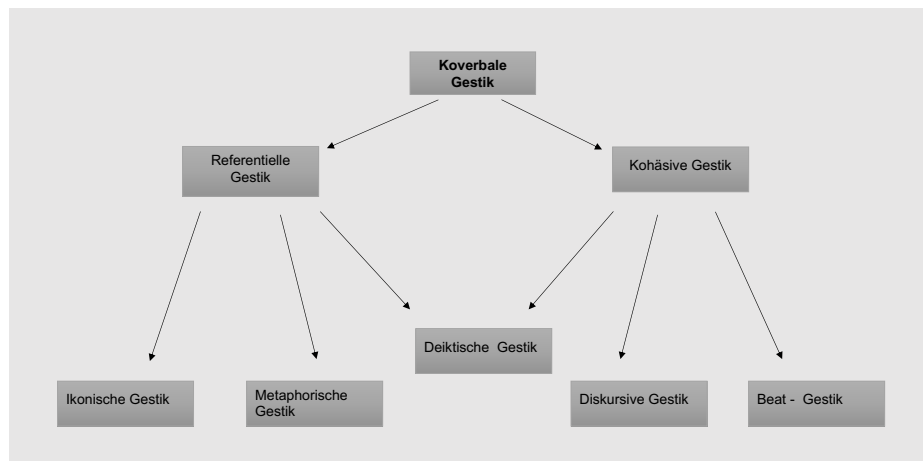


Abbildung 2: Einteilung koverbaler Gestik in Anlehnung an McNeill (1992)

Einige Autor*innen beschreiben zudem die sog. Tool-use-Gestik: Gesten, die die Benutzung eines Gegenstandes nachahmen (z.B. Goldenberg et al. 2007).

In einer anderen Einteilung nach Ekman und Friesen sind zudem sog. Emblems berücksichtigt, welchen eine kulturell definierte lexikalische Übersetzung innewohnt und die daher auch häufig ohne die zusätzliche Verwendung sprachlichen Materials auskommen (Ekman & Friesen 2009).

Jedoch schließen sich die verschiedenen Einteilungen nicht zwangsläufig aus, so können beispielsweise Emblems häufig metaphorischer und Tool-use-Gestik ikonischer Gestik zugeordnet werden.

Abstraktheit

Analog zu der Unterscheidung zwischen abstrakten und konkreten Konzepten auf sprachlicher Ebene kann auch koverbale Gestik weiter differenziert werden. Es wird zwischen konkreter und abstrakter Gestik unterschieden, welche sich in ihrem Bezug zum gesprochenen Satz unterscheiden. Einerseits kann eine kreisformende Bewegung beider Hände im Sinne einer ikonischen Gestik einen kreisrunden Ball illustrieren („Der Ball ist rund“), andererseits kann dieselbe Bewegung ein abstraktes Konzept darstellen („Die Gruppe hat einen geschlossenen Zusammenhalt“).

Somit ist die Konkretheit oder Abstraktheit einer Geste nicht der Geste an sich inhärent, sondern sie ergibt sich durch den jeweiligen Sprachkontext (Schülke & Straube 2017; McNeill 1992; Straube et al. 2011; Green et al. 2009). Konkrete

und abstrakte Gesten können sich also durchaus in deren optischer Ausführung gleichen, jedoch begleiten abstrakte Gesten figurativen Sprachinhalt, für den kein mit den Händen greifbares entsprechendes Korrelat existiert.⁸ Von großem Forschungsinteresse ist die Frage, welche Art der Gestik beim Verständnis von Sprache besonders hilfreich ist:

So wurde in einer Studie gezeigt, dass Personen insbesondere dann von koverbaler Gestik profitieren, wenn räumliche (konkrete) Konzepte im Vergleich zu nichträumlichen Konzepten transportiert werden sollten (Driskell & Radtke 2003). Eine andere Studie konnte zeigen, dass als Prime verwendete perzipierte ikonische Gestik den lexikalischen Zugriff beschleunigen kann (Yap et al. 2011). Hostetter resümierte, dass Gestik, die weder räumliche noch motorische Konzepte untermalt (z.B. abstrakte Gestik) nur sehr wenig zum kommunikativen Austausch beitragen könne, da sie den Inhalt des gesagten nicht deutlicher darstellen könne als die alleinige verbale Information (Hostetter 2011). Die Annahme, dass insbesondere konkrete Inhalte von der Verwendung koverbaler Gestik profitieren könnten, wird zudem von der Spiegelneuronentheorie gestützt. Von „real-life-objects“ (Hostetter 2011) bzw. deren Verwendung (im Sinne von Tool-use-Gestik) liegt viel eher eine vorbestehende semantisch verknüpfte motorische Repräsentation vor, als dies bei abstrakten Konzepten der Fall ist und somit könnte vor allem konkrete (> abstrakte) koverbale Gestik zum verbesserten Sprachverständnis beitragen. Andererseits konnte in Studien mit Kindern gezeigt werden, dass diese in Bezug auf das Verstehen von Anweisungen insbesondere dann von perzipierter koverbaler Gestik profitieren, wenn deren Inhalte von hoher Komplexität sind (McNeil, Alibali & Evans 2000).

In Analogie zu der Verarbeitung abstrakter und konkreter sprachlicher Konzepte konnten aktuelle Forschungsarbeiten auch im Hinblick auf abstrakte und konkrete koverbale Gestik Unterschiede in deren neuronaler Verarbeitung feststellen (Yang, Andric & Mathew 2015; Straube et al. 2011). Dies ist nicht verwunderlich, da die neuronalen Korrelate von Gestik und Sprache in weiten Teilen überlappen (Willems, Özyürek & Hagoort 2007; Kircher et al. 2009; Yang, Andric & Mathew 2015).

⁸ Zur bildlichen Verdeutlichung siehe das unter Methoden aufgeführte Beispiel eines konkreten und eines abstrakten Satzes mit jeweiliger koverbaler Gestik.

In Studien zur Sprach-Gestik-Integration, in denen die Passung von koverbaler Gestik zur Sprache bewertet werden sollte, zeigten sich eine signifikant langsamere Reaktionszeit und schlechtere Diskriminationsleistung bei abstraktem im Vergleich zu konkretem Input (Nagels et al. 2019; Schülke & Straube 2019).

Unabhängig von der präsentierten koverbalen Gestikart (ikonisch oder metaphorisch) scheint der linke **MTG** immer an der Verarbeitung beteiligt zu sein (Yang, Andric & Mathew 2015; Kircher et al. 2009). Diese Aktivierung wird von einigen Autor*innen als fertige, aus dem Gedächtnis abrufbare Repräsentation konkreter Sprach- und Gestikinformation interpretiert und stellt einen eher perzeptiven Prozess dar (Hagoort, Baggio & Willems 2009; Straube et al. 2013). Bei konkreter koverbaler Gestik (Bsp: Der Ball ist rund mit der zugehörigen kreisformenden Handbewegung) genügt eine vollständige Integration aktivierter semantischer Repräsentationen und ein Abgleich mit auf andere Weise aktivierten semantischen Repräsentationen, um eine endgültige Bedeutung zu generieren (Kuperberg et al. 2008). Hagoort, Baggio und Willems bezeichnen diese Art der Verarbeitung als „**Semantic Integration**“ (Hagoort, Baggio & Willems 2009).

Es liegt bereits ein vorgefertigtes semantisches Konzept vor, auf das lediglich zugegriffen werden muss.

Anders verhält es sich, wenn Gestik und Sprache nicht miteinander assoziiert sind (Straube et al. 2011; Green et al. 2009) oder es sich um metaphorische Sätze mit zugehörigen abstrakten Gesten handelt (Bsp: Im Unternehmen herrscht eine starke Hierarchie mit einer treppenartigen Handbewegung) (Straube et al. 2013). Hier reicht eine rein perzeptive Verarbeitung nicht aus, sondern es ist eine zusätzliche Transferleistung notwendig, um die abstrakte Beziehung zwischen einer konkreten visuellen Wahrnehmung und einer abstrakten verbalen Information herzustellen (Straube et al. 2011). Analog sprechen Hagoort, Baggio und Willems hier von „**Semantic Unification**“ (Hagoort, Baggio & Willems 2009). Dieser Prozess beschreibt eine aktive Vereinigung und die Neubildung einer zu beiden Informationen passenden semantischen Repräsentation (Hagoort, Baggio & Willems 2009; Straube et al. 2011).

In fMRT-Studien zeigt sich hierbei eine Aktivierung des linken **IFG** (Hagoort, Baggio & Willems 2009; Straube et al. 2011).

Verschiedene Autor*innen interpretieren die Aktivierung des **IFGs** beispielsweise als Herstellen von Analogien (Bunge et al. 2005; Green, Fugelsang & Dunbar 2006; Luo et al. 2003), als Prozess der Schlussfolgerung bzw. dem Zusammenführen von Informationen (Hagoort, Baggio & Willems 2009; Bunge, Helskog & Wendelken 2009) oder das Konstruieren einer neuen noch nicht im Gedächtnis hinterlegten semantischen Repräsentation (Straube et al. 2011). Auf diesen Funktionen und der intakten Konnektivität des linken Sulcus Temporalis Superior (**STS**) und des **IFGs** beruht das Verstehen und Interpretieren von metaphorischen und abstrakten Sätzen und Gesten (Straube et al. 2014).

2.5 Gestikperzeption und -produktion bei Schizophreniepatient*innen

An Schizophrenie erkrankte Patient*innen sind sowohl in der Perzeption und Interpretation als auch in der Produktion von Gestik und daraus resultierend in der nonverbalen Kommunikation erheblich beeinträchtigt (Walther et al. 2015; Walther & Mittal 2016). Diese Defizite sind durch zahlreiche Studien belegt (z.B. Bucci et al. 2008; Matthews et al. 2013).

Dies zeigt sich über alle Stadien hinweg, zudem auch in der Prodromalphase (Walther et al. 2016). Hierbei werden Gestikdefizite vor Allem mit Negativsymptomatik, Anomalien im Motorsystem, Frontalhirndysfunktion und Beeinträchtigungen im Arbeitsgedächtnis in Verbindung gebracht (Park, Matthews & Gibson 2008; Lavelle, Healey & McCabe 2013; Matthews et al. 2013; Walther et al. 2013a; Walther et al. 2013b). Zudem besteht ein Zusammenhang mit einem geringen sozialen Funktionsniveau, wenn Defizite in der Gestikproduktion- und perzeption beobachtet werden (Bellack et al. 1990; Dickinson, Bellack & Gold 2007; Park, Matthews & Gibson 2008). Darüber hinaus ist dann ein vermehrt chronischer Verlauf assoziiert (Walther et al. 2013a). Aufgrund dieser engen Verbindung wird die Gestikleistung bei Schizophreniepatient*innen als möglicher prädiktiver Marker für das soziale Funktionsniveau diskutiert (Walther et al. 2016; Nagels et al. 2015).

Auch unter der „social“-Domäne der RDoC-Initiative, welche krankheitsbedingte Einflüsse auf das soziale Leben berücksichtigt, werden explizit „Reception of non-facial communication“ und „Production of non-facial communication“ subsumiert, worunter die Produktion und Perzeption von Gestik fällt (Yucel et al. 2019). Die Berücksichtigung der Perzeption und Produktion von Gestik (oder viel mehr deren Beeinträchtigung) bezogen auf das soziale Funktionsniveau zeigt einmal mehr deren Relevanz für psychiatrische Erkrankungen.

„Importantly, gesture performance and nonverbal social perception are strongly correlated in schizophrenia, that is, deficits in one domain are associated with impairments in the other.“ (Walther et al. 2016: 1331)

Aufgrund der deutlichen Assoziation von Beeinträchtigung sowohl in Imitation als auch Pantomime von Gestik, kann gerechtfertigter Weise eine gemeinsame Genese der Einschränkungen in Gestikproduktion und Gestikperzeption angenommen werden (Straube et al. 2014). Diese These kann zudem mit der **Spiegelneuronentheorie** in Einklang gebracht werden, welche die gleiche neuronale Repräsentation für das Ausführen einer Aktion und die Perzeption, bzw. das Verstehen und Interpretieren einer Aktion annimmt (Rizzolatti et al. 1996). Das gleichzeitige Auftreten von Imitationsdefiziten, Negativsymptomen und sozialen Defiziten legt nahe, dass die Verbindung zwischen externer Welt und internem Zustand teilweise unverbunden (diskonnektiert) ist, was in eingeschränkter Empathiefähigkeit und Schwierigkeiten im Erlernen neuer Fertigkeiten wie Motor-Skills und Sprache resultiert (Matthews et al. 2013; Park, Matthews & Gibson 2008).

Gestikproduktion

Laut Walther sind 40 – 60 % der Patient*innen in der Pantomime (Gestik-Produktion nach Aufforderung) und 23 – 33 % in der Imitation von Gestik beeinträchtigt (Walther et al. 2013a; Walther et al. 2013b). Dies äußert sich in einer ungenauen Ausführung (Walther et al. 2013b; Walther et al. 2015; Park, Matthews & Gibson 2008; Matthews et al. 2013), sowie einer allgemein verminderten Verwendung von Gestik im Vergleich mit Gesunden (Troisi, Spalletta & Pasini 2007; Lavelle, Healey & McCabe 2013).

Walther et al. (2015) führen dies neuroanatomisch auf ein reduziertes Volumen der grauen Substanz des anterioren cingulären Cortex zurück, ähnlich den Arealen, die auch bei Apraxie (Stegmayer et al. 2016) betroffen sind. Schlechtes Abschneiden bei Gestikproduktionsaufgaben steht im Zusammenhang mit Frontallappendysfunktion, Motorabnormalitäten sowie einem eingeschränkten Arbeitsgedächtnis (Walther et al. 2015; Walther et al. 2013b).

Gestikperzeption

Um die Gestikperzeption und -integration zu untersuchen, finden häufig sog. Passungsaufgaben Anwendung: hierbei soll von Proband*innen die Passung von Sprache und Gestik beurteilt werden.

Schülke & Straube (2019) fanden im Vergleich mit einer gesunden Kontrollgruppe bei Schizophreniepatient*innen langsamere Reaktionszeiten sowie eine geringere Diskriminationsleistung in der Beurteilung der Passung.

Abstraktheit

Ein besonderes Interesse gilt auch hier den Unterschieden in der Interpretation und der Verarbeitung von abstrakten und konkreten Gesten bei Schizophreniepatient*innen im Vergleich mit Kontrollproband*innen. Analog zu den Beeinträchtigungen beim Verständnis metaphorischer Sätze, klinisch als Konkretismus bezeichnet, ist das Verständnis von koverbaler metaphorischer Gesten bei Schizophreniepatient*innen besonders gestört, da sie das Erstellen einer abstrakten Verbindung zwischen einer konkreten visuellen und einer abstrakten verbalen Information erfordern (Straube et al. 2013; Straube et al. 2011; Kircher et al. 2007).

So konnte in einer Passungsaufgabe ein spezifisches Defizit von Schizophreniepatient*innen mit dem Symptom „Formale Denkstörung“ bei abstrakten Konzepten festgestellt werden (Nagels et al. 2019).

2013 veröffentlichten Straube et al. (2013) erste Evidenzen für eine selektive dysfunktionale Integration von metaphorischen koverbalen Gesten bei intakter posterior-temporaler perzeptiver Integration von ikonischen Gesten bei Schizophreniepatient*innen. Bei der Präsentation metaphorischer koverbaler Gesten stellt sich die Verbindung des **IFG** links und **STS** links funktionell und strukturell fehlerhaft dar und die Sprachareale erscheinen weniger stark aktiviert als bei Gesunden (Straube et al. 2014). Andere Autor*innen beschreiben eine zusätzliche frontale und okzipitale Aktivierung im Kontrast zu gesunden Kontrollen (Green et al. 2009; Willems, Özyürek & Hagoort 2007; Willems & Hagoort 2007), die sie mit einem erhöhten neuralen Aufwand für die Integration metaphorischer Gesten erklären.

Es wurde zudem gezeigt, dass das Maß an Konkretismus bei Patient*innen negativ mit der Aktivität des **IFG** während der Verarbeitung von Metaphern korreliert (Kircher et al. 2007). Auch die hippocampale Aktivierung, die bei Gesunden beim Erfolgreichen Verknüpfen von Gestikinformation mit einem abstrakten Satz beobachtet wurde, erscheint bei Schizophreniepatient*innen vermindert (Straube et al. 2013).

Die **semantic-unification**, die aktive Vereinigung multimodaler Informationen eines abstrakten Konzepts, scheint bei Schizophreniepatient*innen dysfunktional zu sein (Straube et al. 2013; Kuperberg et al. 2008). Ob und inwiefern Patient*innen mit Schizophrenie trotz der beobachteten Defizite von gezielt eingesetzter sprachbegleitender Gestik profitieren war bislang jedoch noch nicht Gegenstand von Forschungsarbeiten.

2.6 Behandlungsoptionen der Schizophrenie

Die Schizophrenie gehört zu den psychiatrischen Erkrankungen mit den schwerwiegendsten Beeinträchtigungen für die Betroffenen (Schneider & Saß 2012). Als sich Mitte des vergangenen Jahrhunderts Neuroleptika etablieren, liegt der Fokus zunächst auf der Suppression der Positivsymptomatik (Kircher & Gauggel 2008). Da sich jedoch durch Forschungsarbeiten das Ausmaß kognitiver Störungen als „die wesentliche Determinante der sozialen und beruflichen Leistungsfähigkeit von Patient[*inn]en mit schizophrenen Störungen“ (Kircher & Gauggel 2008: 600) herauskristallisiert, verlagert sich der Fokus hin zur Suche nach einem idealen atypischen Antipsychotikum⁹, was die Wirkung gegen sowohl Positiv- als auch Negativsymptome und kognitive Störungen in sich vereint und zudem keine extrapyramidalmotorischen Störungen (EPS)¹⁰ induziert. Mit wachsendem Wissensstand muss diese Suche jedoch als gescheitert angesehen werden. Heutzutage geht man davon aus, dass für die Entstehung der vielfältigen Symptome nicht nur ein einzelner gestörter neurochemischer Prozess verantwortlich ist, der mit einem Wirkstoff behandelt werden könnte. Vielmehr besteht die Vorstellung, dass eine effektive pharmakologische Therapie nur durch die Modulation verschiedener neurochemischer Prozesse möglich ist. Die FDA fordert als Wirksamkeitsnachweis, dass ein Pharmakon nicht nur bestimmte Aspekte kognitiver Funktionen beeinflusst, sondern vor allem den Patient*innen eine bessere Teilhabe am sozialen und beruflichen Leben ermöglicht (Buchanan et al. 2005).

„Bisher gibt es keine einzige Substanz, die mit dem spezifischen Ziel der Verbesserung der kognitiven Defizite im Rahmen schizophrener Störungen Marktreife erlangt hätte.“ (Krug & Kircher 2017: 42)

⁹ Antipsychotikum = Neuroleptikum

¹⁰ EPS gehen mit hyperkinetisch hypotonen oder hypokinetisch hypertonen Dyskinesien einher und treten nicht nur bei neurologischen Erkrankungen sondern auch als Nebenwirkungen insbesondere typischer Neuroleptika auf.

Trotz der nicht zufriedenstellenden pharmakologischen Behandlungsmöglichkeiten liegt der Schwerpunkt der Forschung zu psychotischen Störungen weiterhin auf deren biologischer Genese und pharmakologischen Therapieformen, was aufgrund des Mangels an Studien und Wirksamkeitsnachweisen zu tiefenpsychologisch orientierten Therapieansätzen nicht verwunderlich ist. Zudem ist nach heutigem Wissensstand nicht bekannt, wie groß der Anteil der kognitiven Defizite und der Negativsymptomatik ist, der sich auf die medikamentöse Therapie von schizophrenen Störungen zurückführen lässt. Von den Mechanismen, die der therapeutischen Intervention zugrunde liegen, ist vor allem die antidopaminerge und die anticholinerge Wirkung der Antipsychotika zu nennen, welche mit einem negativen Effekt auf die kognitiven Leistungen behaftet sein können (Kircher & Gauggel 2008). All dies macht die Notwendigkeit deutlich, den Blick vermehrt auch auf psychotherapeutische Maßnahmen zu lenken (Schneider & Saß 2012).

Die DGPPN-Leitlinien empfehlen die Kognitive Verhaltenstherapie (KVT) zur Anwendung bei psychotischen Symptomen (Gaebel, Hasan & Falkai 2019). Allerdings steht auch bei der KVT bislang vor allem die Behandlung der Positivsymptomatik im Vordergrund (Schneider & Saß 2012). Die Effektstärken befinden sich im moderaten Bereich, Autor*innen berichten bei ca. der Hälfte mit KVT behandelten Patient*innen von bedeutsamen Verbesserungen (Wykes et al. 2008). Eine andere Studie belegt eine subjektive Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit, der Gedächtnisleistung, des logischen Denkens und der Reaktionsgeschwindigkeit, die fast 90 % der Patient*innen erleben, welche an einem computergestützten kognitiven Trainingsprogramm teilnehmen (Bender et al. 2004). Erste Ansätze einer gezielten Beeinflussung der Sprach-Gestik-Integration mittels transkranieller Gleichstromstimulation (tDCS) von Hirnarealen, die mit der Gestikverarbeitung in Zusammenhang stehen, wurden bei Gesunden (Schülke & Straube 2017) und Schizophreniepatient*innen (Schülke & Straube 2019) vorgestellt. Bestehende geringere Diskriminationsleistungen von Patient*innen (im Vergleich zur Kontrollgruppe) konnten durch die Stimulation normalisiert werden, somit stellten oben genannte Autoren die klinische Anwendung der tDCS bei Patient*innen mit Schizophrenie in den Raum.

Zusammenfassend befinden Kircher & Gauggel (2008), verschiedene Aspekte kognitiven Trainings würden in der alltäglichen Behandlung von Patient*innen mit Schizophrenie relativ unsystematisch und ohne spezifische Erwartungen eines Nutzens eingesetzt. Vielmehr fordern sie, ein Training bzw. eine Verhaltensintervention bei Schizophreniepatient*innen sollte auf dem bekannten Muster kognitiver Defizite beruhen und zudem individualisierbar und adaptiv sein, „um ausgehend vom individuellen Störungsprofil gezielt zu fördern“ (Kircher & Gauggel 2008: 591). So könnten Patient*innen mit sozial-kommunikativen Dysfunktionen besonders von Sprach-Gestik-Trainings profitieren (Riedl et al., 2020), auch wenn empirische Evidenz für diese Annahme noch aussteht.

2.7 Theoretischer Hintergrund einer Sprach-Gestik-Intervention bei Schizophreniepatient*innen

Das Krankheitsbild der Schizophrenie teilt Apraxie-ähnliche Defizite und geht mit strukturellen Hirnveränderungen der weißen und der grauen Substanz einher (jedoch ohne makroanatomische Läsionen). Dadurch eignet sich die Schizophrenie im Besonderen, um isoliert die neuronalen Korrelate von beeinträchtigter Gestik (als auch das Potential der therapeutischen Einflussnahme) zu verstehen (Stegmayer et al. 2016).

Unter Apraxie¹¹ versteht man eine beeinträchtigte Ausführung willkürlicher Bewegungen bei erhaltener sensomotorischer Funktion, der in den häufigsten Fällen ein Schlaganfall oder eine andere makroanatomisch nachweisbare v.a. linkshemisphärische Läsion zugrunde liegt (Bohlhalter et al. 2009). Ein in der Rehabilitation eingesetztes Virtual-Reality basiertes Gestik-Training konnte sowohl signifikante Performanceverbesserungen als auch auf neuronaler Ebene kompensatorische präfrontale und kontraläsionale motorkortikale sowie cerebelläre Aktivierungen nachweisen (Orihuela-Espina et al. 2013).

Ebenfalls konnten in einer mit Aphasiepatient*innen¹² durchgeführten Studie (Daumüller & Goldenberg 2010) sprachliche Defizite durch den Einsatz isolierter Gestik kompensiert werden. Somit konnten Informationen übermittelt werden, die verbal nicht (mehr) transportiert werden konnten.

Inwiefern jedoch auch ein dysfunktionales Sprachverständnis bei Schizophreniepatient*innen vom Einsatz koverbaler Gestik profitieren könnte, bedarf weiterer Untersuchungen.

Besonders bei Studien mit Kindern, deren sprachliche Fertigkeiten noch nicht so ausgereift sind wie jene von Erwachsenen, wird ein verbessertes Sprachverständnis bei der Perzeption koverbaler Gestik beschrieben.

¹¹ Apraxie bezeichnet das Unvermögen, Bewegungsabläufe zu planen und Gegenstände sinnvoll einzusetzen. Dies ist nicht auf eine Störung der sensorischen und motorischen Funktionen zurückzuführen, typischerweise sind diese nicht beeinträchtigt (Pschyrembel Online 2020c).

¹² Aphasie bezeichnet eine Störung der Sprachproduktion und/oder des Sprachverständnisses, welche auf eine Schädigung des meist linkshemisphärischen Sprachareals zurückzuführen ist (Pschyrembel Online 2020d).

„(...) gestures are a vital part of communication with children, perhaps because they help ground abstract ideas or ideas that are unclear in speech.“ (Hostetter 2011: 310)

Entsprechend könnte man auch bei Personen mit einem eingeschränkten Sprachverständnis erwarten, dass insbesondere diese von koverbaler Gestik profitieren (Hostetter 2011). Ob – entsprechend dem postulierten Effekt bei Kindern (Ping & Goldin-meadow 2008; Alibali et al. 2007) – der gezielte Einsatz von koverbal verwendeter Gestik den sprachlichen Zugang zu abstrakten Konzepten auch bei Patient*innen mit Schizophrenie erleichtert, wurde bislang nicht erforscht.

Ein guter Anreiz für ein Training wird grundsätzlich durch die kognitiven Defizite der Patient*innen – oft als „Konzentrationsstörungen“ oder „Gedächtnisschwierigkeiten“ wahrgenommen – geboten, da sie im Gegensatz zur Positivsymptomatik vermehrt zu subjektiv erlebtem Leidensdruck führen (Kircher & Gauggel 2008). Allerdings stehen für Außenstehende die kognitiven Defizite selten im Vordergrund, da Symptome wie Halluzination und Wahn offensichtlicher erscheinen. Dies könnte ein möglicher Grund dafür sein, dass Sprachtherapie bislang keine routinemäßige Interventionsform bei Schizophreniepatient*innen darstellt (Joyal, Bonneau & Fecteau 2016). Bislang bestehen bereits Einzelfallstudien, welche auf einen positiven Effekt von Sprachtherapie bei Patient*innen mit Symptomen wie Alogie oder wahnhafter Sprache hinweisen (Foxy et al. 1988; Clegg et al. 2007; Allen, Antonitis & Magaro 1978). Jedoch kann nicht in allen Studien ein positiver Effekt durch eine Sprachintervention auf Verständnis (Man, Law & Chung 2012) oder pragmatische nonverbale Fähigkeiten (Kawakubo et al. 2007) nachgewiesen werden. Nichtsdestotrotz wird in einer 2016 durchgeführten Metaanalyse folgendermaßen resümiert:

„In sum, pragmatic and discourse skills can be improved with therapy in patients with schizophrenia.“ (Joyal, Bonneau & Fecteau 2016: 93)

In bisher durchgeführten Studien wurde der Fokus vor allem auf produktive Aspekte von Sprache gelegt, wie die Fähigkeit zum Diskurs (Baker 1971), Sprachflüssigkeit (Ojeda et al. 2012) und Benennen von Wörtern (Kondel, Hirsch & Laws 2006). Joyal, Bonneau & Fecteau (2016) resümierten in einem Review, welcher anhand von 18 Studien die Wirksamkeit möglicher Interventionen auf die Sprachfähigkeiten von Schizophreniepatient*innen beleuchtete, dass vor allem hochfrequente, sprachspezifische Interventionsformen in Hinblick auf die Verbesserung sprachlicher Fertigkeiten vielversprechend scheinen.

Das Verständnis sprachlichen Materials hat bislang wenig Aufmerksamkeit erfahren. Perzeption und Produktion von Sprache sind, wie bereits beschrieben, in ihrer Verarbeitung nicht separiert voneinander zu betrachten und bei Schizophreniepatient*innen gleichermaßen beeinträchtigt. Ob und inwiefern bei Schizophreniepatient*innen auch die perzeptive und interpretative Komponente der Sprache bereits in einer kurzen Intervention durch koverbale Gestik beeinflusst werden kann, ist bislang noch weitestgehend unklar.

3 Forschungsfrage und Hypothesen

3.1 Allgemeine Forschungsfrage

Basierend auf der oben beschriebenen Evidenz zu Dysfunktionen der Sprach- und Gestikverarbeitung bei Patient*innen mit Schizophrenie stellt sich die Frage, ob bereits eine kurze Gestikintervention einen Einfluss auf das Sprachverständnis (gemessen anhand der Leistung in einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe) hat.

3.2 Planung der experimentellen Umsetzung

Erstmals wurde, unseres Wissens nach, eine gezielte Sprach-Gestik Intervention mit Schizophreniepatient*innen durchgeführt. Anders als bei Aphasie-Patient*innen sollte sprachliches Material nicht ersetzt, sondern inhaltlich durch koverbal passende Gestik ergänzt werden.

Das Projekt verstehen wir als Pilotstudie für die sich in Durchführung befindende Langzeit-Gestik-Interventionsstudie (8 Sitzungen) und erhoffen uns somit erste Evidenzen bezüglich der Wirksamkeit einer minimalen Gestik-Intervention innerhalb einer einzelnen Sitzung. In der Zusammenschau wird das langfristige Ziel verfolgt, eine neuartige Interventionsform im klinischen Alltag zu etablieren sowie ein tieferes Verständnis für mögliche pathogenetische Mechanismen sowie für deren Beeinflussbarkeit zu erlangen.

„Thus, future research may focus on the functional relevance of co-verbal gestures for comprehension, communication and social interaction in patients with schizophrenia.“ (Straube et al. 2013: 1710)

Da bei an Schizophrenie erkrankten Patient*innen vor Allem die syntaktische und die semantische Komponente der Sprache betroffen ist, erachten Kircher und Gauggel primär geeignete Strukturierungs- und Interpretationsstrategien als bedeutsam (Kircher & Gauggel 2008). Daher wurden in der Studie nicht einzelne Wörter präsentiert, sondern ganze, einen Kontext generierende Sätze.

Es soll erforscht werden, welche Auswirkung die Imitation von Sprache und Gestik (SG-PP) im Vergleich zur rein perzeptiven Wahrnehmung von Sprache und Gestik (SG-P) bzw. der unimodalen Wahrnehmung der Sprache (S-P) auf das Verständnis von auditiv dargebotenen Sätzen bezüglich deren Abstraktheit in einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe hat. Ein besonderes Augenmerk soll demnach auf der perzeptiven Komponente von Sprache liegen.

Wir erhoffen uns durch dieses Design, den Effekt der koverbalen Gestik auf das Sprachverständnis extrahieren zu können (siehe Methoden).

Als Maß für die Verstehensleistung dieser Sätze nutzen wir einerseits eine Sprach-Kategorisierungsaufgabe (Zuordnung eines auditiv dargebotenen Satzes zu einer Kategorie „abstrakt“ oder „konkret“), als auch die benötigte Zeit, diese Zuordnung zu treffen.

Wir erwarten einen kurzzeitig bestehenden Effekt auf die Verstehensleistung, da den Patient*innen in der Intervention mit der zusätzlich dargebotenen (und teilweise sogar imitierten) Gestik zu den bereits auditiv bekannten Sätzen eine zweite Säule der Sprache präsentiert wird. Wie bereits beschrieben wird durch koverbale Gestik sowohl für Zuhörende als auch für Sprechende der Zugriff auf das semantische Lexikon erleichtert (Hostetter 2011; Nagels et al. 2015).

Durch den stufenartigen Aufbau der Intervention (siehe Methoden) erwarten wir eine graduelle Leistungsverbesserung. Die deutlichste Verbesserung der Verstehensleistung erwarten wir bei Sätzen, welche in der Intervention sowohl mit untermalter Gestik gesehen, als auch von den Patient*innen imitiert wurden (SG-PP). In dieser Modalität rechnen wir mit einem zweimaligen Profitieren durch die koverbale Gestik: zuerst als zuhörende und -sehende Person (Gestikperzeption) und anschließend als sprechende und gestikulierende Person (Gestikproduktion).

Im Sinne der Spiegelneuronentheorie nehmen wir an, dass zum Teil die gleiche neuronale Präsentation sowohl für das Ausführen als auch das Verstehen und Interpretieren einer Aktion aktiviert wird (Rizzolatti et al. 1996; Decety et al. 2002). Daher erhoffen wir uns in der SG-PP-Bedingung die deutlichste Verbesserung in der Verstehensleistung.

Da bei an Schizophrenie erkrankten Patient*innen das Sprach- und Gestikverständnis abstrakter Inhalte besonders beeinträchtigt erscheint (Kircher et al. 2007; Wang et al. 2010), erhoffen wir uns hierbei das größte Verbesserungspotenzial.

Zudem wollen wir aus der Studie einen Wissensgewinn über die Durchführbarkeit einer Sprach-Gestik-Intervention bei Schizophreniepatient*innen erlangen. Dies wurde über einen Fragebogen erfasst und explorativ ausgewertet.

3.3 Hypothesen

3.3.1 Richtigkeit

Wir erwarten die in zahlreichen Studien bereits gezeigten Unterschiede in der Verarbeitung von konkreten vs. abstrakten Sätzen bei Schizophreniepatient*innen im Sinne einer

- 1.** signifikant höheren Richtigkeit bei der Zuordnung konkreter Sätze im Vergleich zu abstrakten Sätzen

Zudem erhoffen wir uns erste Evidenzen bezüglich

- 2.** eines kurzzeitigen Effekts durch eine gezielte 30-minütige Kurzintervention bei Schizophreniepatient*innen auf den Anteil an richtigen Zuordnungen zur Kategorie „konkret“ oder „abstrakt“ derselben vor und nach der Intervention auditiv dargebotenen Sätze.

2.1 Hierbei erwarten wir die deutlichste Verbesserung (bessere Diskrimination vor < nach der Intervention) für die Sätze, die in der „Sprache und Gestik Produktions-Perzeptionsbedingung (SG-PP)“ präsentiert wurden. Etwas geringere, aber signifikante Leistungsverbesserungen werden auch für die „Sprache und Gestik-Perzeptionsbedingung“ (SG-P) erwartet. Insgesamt wird also eine graduelle Leistungsverbesserung mit dem Ausmaß der Intervention vorhergesagt (Kontrolle < S-P < SG-P < SG-PP).

2.2. Hierbei erwarten wir eine deutlichere Verbesserung (bessere Diskrimination vor < nach der Intervention) für die Satzart „abstrakt“.

3.3.2 Reaktionszeit

Wir erwarten die in zahlreichen Studien bereits gezeigten Unterschiede in der Verarbeitung von konkreten vs. abstrakten Sätzen bei Schizophreniepatient*innen im Sinne einer

3. signifikant schnelleren Reaktionszeit bei der Bewertung konkreter Sätze im Vergleich zu abstrakten Sätzen

Zudem erhoffen wir uns erste Evidenzen bezüglich

4. eines kurzzeitigen Effekts durch eine gezielte 30-minütige Kurzintervention bei Schizophreniepatient*innen auf die Dauer bis zur Bewertungsabgabe bei der Zuordnung zur Kategorie „konkret“ oder „abstrakt“ derselben vor und nach der Intervention auditiv dargebotenen Sätze.

4.1 Hierbei erwarten wir die deutlichste Verbesserung (schnellere Reaktionszeit vor < nach der Intervention) für die Sätze, die in der „Sprache und Gestik Produktions-Perzeptionsbedingung (SG-PP)“ präsentiert wurden. Etwas geringere, aber signifikante Leistungsverbesserungen werden auch für die „Sprache und Gestik-Perzeptionsbedingung“ (SG-P) erwartet. Insgesamt wird also eine graduelle Leistungsverbesserung mit dem Ausmaß der Intervention vorhergesagt (Kontrolle < S-P < SG-P < SG-PP).

4.2 Hierbei erwarten wir eine deutlichere Verbesserung (schnellere Reaktionszeit vor < nach der Intervention) für die Satzart „abstrakt“.

4 Material und Methoden

4.1 Ziele und Vorhaben

In der durchgeführten Studie sollten kurzfristige Interventionseffekte betrachtet werden, die im Rahmen einer knapp halbstündigen Intervention und somit innerhalb eines Messtermins induziert werden können.

Wir erhoffen uns somit, innerhalb einer Messung bereits erste Evidenzen über den kurzfristigen Effekt einer gezielten Gestikintervention bei Schizophreniepatient*innen zu erhalten.

Zudem sollen in sich dieser Arbeit anschließenden Forschungsarbeiten die verhaltensbezogenen Daten mit neuronalen Aktivierungsmustern korreliert werden.

Die Studie war eingebettet in eine sich in Durchführung befindende, mehrere Trainingseinheiten umfassende Sprach-Gestik-Intervention mit Schizophreniepatient*innen, von der wir uns Generalisationseffekte auf Verhaltens- sowie neuronaler Ebene erhoffen.

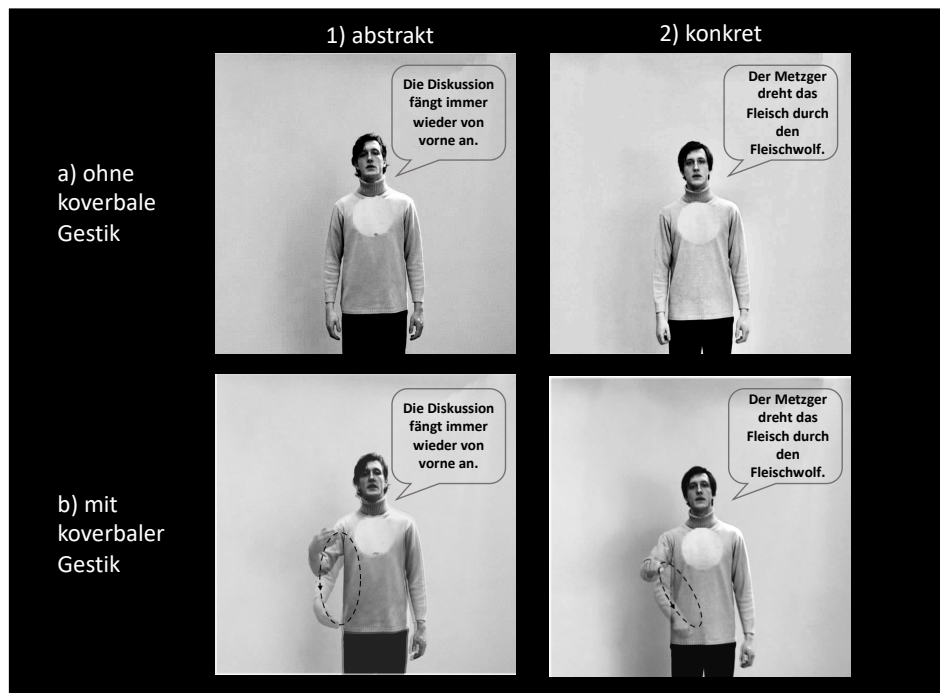
4.2 Studiendesign

In einem experimentellen Setting wurde mittels eines Inner-Gruppen-Design überprüft, inwieweit bereits kurze Gestik-Übungen einen positiven Effekt auf die Verstehensleistung von spezifischen konkreten und abstrakten Sätze haben.

4.3 Methodisches Studienvorgehen und Datenerhebung

4.3.1 Stimulusmaterial

Die in der Studie verwendeten Videos wurden bereits vorab erstellt und bezüglich Natürlichkeit, Verständlichkeit und Bildhaftigkeit parallelisiert und haben bereits in ähnlicher Form als Stimuli in zahlreichen weiteren Studien Verwendung gefunden (Straube et al. 2008; Green et al. 2009; Kircher et al. 2009; Straube et al. 2010; Straube et al. 2011; Straube et al. 2012; Mainieri et al. 2013). Die Zuordnung der Videos zu einem abstrakten bzw. konkreten Charakter erfolgte durch zwei unabhängige Bewerter*innen. Jedes der verwendeten Videos hat eine Dauer von ca. 5 Sekunden.



*Abbildung 3: Darstellung des Stimulusmaterials:
1) abstrakte und 2) konkrete Sätze; a) ohne oder b) mit koverbale(r) Gestik. Die Sprechblasen dienen illustrativen Zwecken und deren Inhalt wird in den Videos lediglich auditiv dargeboten. Der auf dem Foto gezeigte Schauspieler hat der Veröffentlichung seines Fotos schriftlich zugestimmt.*

Wie an diesen beispielhaft ausgewählten visuell sehr ähnlichen Gesten (siehe **Abbildung 3**) dargestellt, generiert sich erst durch die zusätzliche Verwendung sprachlichen Materials ob die Gestik als Ausdruck eines abstrakten Konzepts verstanden werden kann oder ob es sich um konkrete Gestik, wie in diesem Beispiel, eine sogenannte „Tool-use-Gestik“ handelt.

Die konkreten und abstrakten Sätze wurden aus einem großen Pool an Stimuli ausgewählt. In unserem Experiment kamen insgesamt 120 Sätze zum Einsatz (60 abstrakte und 60 konkrete Sätze).

Dabei liegt jeder Satz einmal als Video ohne koverbale Gestik und einmal als Video mit koverbaler referentieller Gestik vor.

1a: gesprochener **abstrakter** Satz **ohne** koverbale Gestik

1b: gesprochener **abstrakter** Satz **mit** koverbaler Gestik

2a: gesprochener **konkreter** Satz **ohne** koverbale Gestik

2b: gesprochener **konkreter** Satz **mit** koverbaler Gestik

Die Videos wurden einheitlich aufgenommen. Somit unterscheidet sich derselbe präsentierte Satz in der S-P-Bedingung und der SG-P-Bedingung lediglich durch das Vorhandensein der koverbalen Gestik, was uns ermöglicht, deren Effekt bei Perzeption (sowie Produktion) zu extrahieren.

Für die Untersuchung der Interventionseffekte wurden insgesamt 4 Sets (1-4) mit jeweils 15 konkreten und 15 abstrakten (insgesamt 30) sprachlichen Äußerungen erstellt, die entsprechend der experimentellen Manipulation bezüglich ihrer Abstraktheit randomisiert und ausbalanciert präsentiert wurden. Jedes Set wurde dann einer Interventionsbedingung zugeteilt (siehe **Abbildung 4**: beispielhafte Zuordnung: Set 1 → Kontrollbedingung, Set 2 → Sprach-Perzeption-Bedingung, Set 3 → Sprach-Gestik-Perzeption-Bedingung, Set 4 → Sprach-Gestik-Perzeption-Produktion-Bedingung). Es existieren vier verschiedene Versionen (I – IV), in denen die Zuteilung der Sets zu der Interventionsbedingung sowie die Reihenfolge der präsentierten Sätze in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe variiert wurde. Die Zuteilung der Patient*innen zu einer der vier Versionen erfolgte vor Beginn der Messung (siehe Anhang **Tabelle 5**).

4.3.2 Versuchsablauf

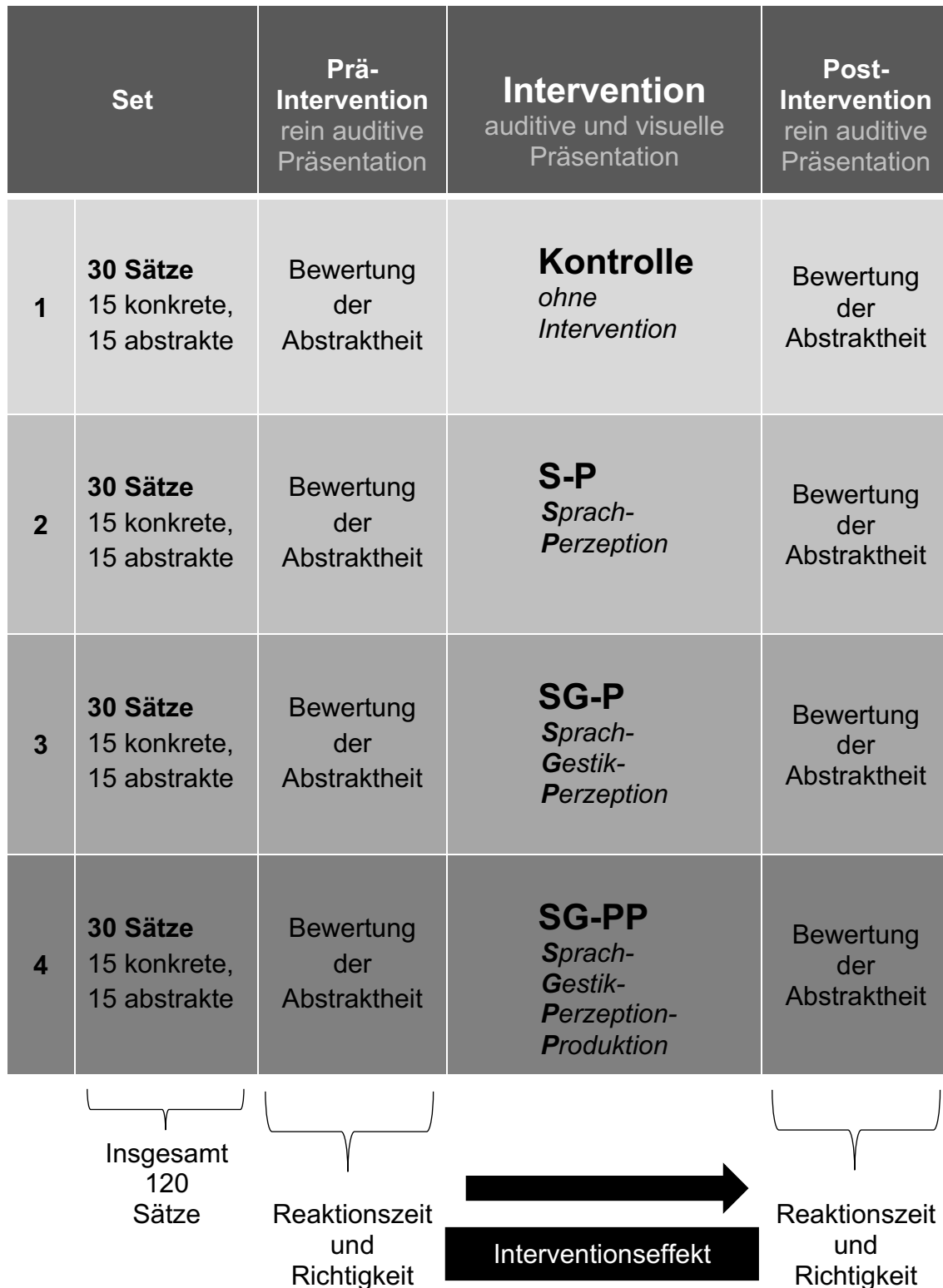


Abbildung 4: Studienübersicht zur Untersuchung der Interventionseffekte. Hier abgebildet ist „Version I“, die einzelnen Versionen (I-IV) unterscheiden sich lediglich in der Zuordnung der Sets zu der Interventionsbedingung. Jede*r Patient*in hört sowohl vor- als auch nach der Intervention alle 4 Sets und bewertet die einzelnen Sätze mit „konkret“ oder „abstrakt“. Die Interventionseffekte werden anhand der Veränderungen der „Reaktionszeit“ und der „Richtigkeit“ in dieser Bewertungsaufgabe gemessen.

Prä-Intervention

Es wurden zunächst alle 4 Sets (z.B. 1,2,3,4 entsprechend in der Summe 120 Videos) mit rein auditiv dargebotenen Sätzen präsentiert (Prä-Intervention). Um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, wurden die Sätze nicht innerhalb ihrer Sets, sondern in randomisierter Abfolge dargeboten.

Aufgabe der Patient*innen war es, aufmerksam zuzuhören und zu kategorisieren, ob es sich um einen konkreten oder abstrakten Satz handelt, was sie mit einem Tastendruck des Zeigefingers (abstrakt) oder des Mittelfingers (konkret) bewerten sollten (siehe Anhang **Abbildung 15**). Hierbei wurden die Patient*innen darauf hingewiesen, mit der Bewertung des Satzes zu warten, bis dieser beendet war. Unabhängig vom Tastendruck gab es zwischen den Videos kurze, etwa 5-sekündige Pausen. Diese Messung nahm ca. 20 Minuten in Anspruch.

Intervention

Anschließend erfolgte eine kontrollierte Sprach-Gestik-Intervention. Die Sets von jeweils 30 Sätzen wurden hierbei als Videos visuell und auditiv in verschiedenen Modalitäten präsentiert:

- (1) **Kontrollbedingung (KONTROLLE)** (Bsp. Set 1): Ein Set dient als Kontrollbedingung und wird nicht präsentiert.
- (2) **Sprachbedingung (S-P)** (Bsp. Set 2): Ein Set wird mittels Video als gesprochener Satz ohne Verwendung koverbaler Gestik präsentiert (**unimodal**).
- (3) **Sprach-Gestik-Perzeptionsbedingung (SG-P)** (Bsp. Set 3) Ein Set wird mittels Video als gesprochener Satz mit unterlegter, passender Gestik präsentiert (**bimodal**).
- (4) **Sprach-Gestik-Perzeptions-Produktionsbedingung (SG-PP)** (Bsp. Set 4) Ein Set wird mittels Video als gesprochener Satz mit unterlegter, passender Gestik präsentiert und anschließend von Patient*innen in Sprache und Gestik imitiert (**bimodal mit Imitation**).

Anders als bei der Sprach-Kategorisierungsaufgabe „Prä-Intervention“ erfolgte die Präsentation der Videos aus lernpsychologischen Gründen nicht in randomisierter Reihenfolge, sondern die Sets wurden nacheinander und mit

Steigerung der Komplexität abgespielt. Ein Set (Bsp. Set 1) diente dabei stets als Kontrollbedingung und wurde in der Intervention nicht präsentiert.

In allen Versionen begann die Präsentation mit dem der Sprach-Perzeptionsbedingung zugeteilten Set (Bsp. Set 2), gefolgt von dem der Sprach-Gestik-Perzeptionsbedingung zugeteilten Set (Bsp. Set 3) und dem, der Sprach-Gestik-Perzeptions-Produktionsbedingung zugeteilten Set (Bsp. Set 4).

Die Patient*innen wurden während der SG-PP Bedingung mit einer Videokamera aufgenommen, um im Nachhinein deren Mitarbeit sowie die Richtigkeit der imitierten Gestik von zwei unabhängigen Bewerter*innen beurteilen und überprüfen zu lassen, um einen Bias zu vermeiden.

Insgesamt wurden also 90 Videos präsentiert (30 mit Sprache, 30 mit Sprache und Gestik und 30 mit Sprache und Gestik, die danach zusätzlich durch die Patient*innen imitiert wurden). Aus den rein perzeptiven Bedingungen (S-P) und (SG-P) und der Imitationsbedingung (SG-PP) mit der dazugehörenden einleitenden Erklärung durch eine Studienmitarbeiterin ergab sich eine Gesamtlänge der Intervention von ca. 30 Minuten.

Post-Intervention

Anschließend erfolgte die erneute Bewertung der präsentierten 90 und der 30 nicht-präsentierten Sätze (Set 1,2,3,4) durch die Patient*innen nach deren abstraktem bzw. konkretem Charakter (Post-Intervention). Die Sätze wurden hierbei wieder randomisiert und rein auditiv dargeboten. Die Post-Interventionsmessung war in ihrem Ablauf der Prä-Interventions-Messung entsprechend.

4.3.3 Nachbefragung

Die Befragung der Patient*innen im Anschluss an die Messungen erfolgte anhand eines Fragebogens (siehe Anhang **Abbildung 16**). Hierbei sollten die Studienteilnehmer*innen ihre Zustimmung zu vorformulierten Sätzen anhand einer nominellen Skala von 1 bis 10 ausdrücken (1 entspricht hierbei der vollen Zustimmung, 10 dem vollen Widerspruch).

4.3.4 Datenerhebung

Sowohl die Bewertungen als auch die Reaktionszeiten wurden in den Sprach-Kategorisierungsaufgaben (Prä-Intervention und Post-Intervention) registriert und ausgewertet. Vor Beginn der Messung wurde die Tastenbelegung überprüft. Während der Prä- und Post-Interventions-Phase erfolgte zusätzlich eine fMRT-Bildgebung der neuralen Aktivierungsmuster, welche in einer ersten Auswertung im Rahmen der vorliegenden Arbeit jedoch noch nicht berücksichtigt werden kann. Nach Beendigung der letzten Messung wurde den Patient*innen ein Befragungsbogen ausgehändigt, welcher ihnen die Möglichkeit bieten sollte, die ihnen gestellten Aufgaben (Sprach-Kategorisierungsaufgabe und Sprach-Gestik-Intervention) zu bewerten (siehe Anhang **Abbildung 16**).

4.3.5 Proband*innen

Im Rahmen der Studie wurden 30 Patient*innen mit Schizophrenie untersucht. Die 30 Schizophreniepatient*innen wurden über Ärzt*innen der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie in Marburg, per Flyerauslage in weiteren psychiatrischen Einrichtungen (z.B. Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Marburg) oder aus dem Bestand an Teilnehmer*innen vorangehender Studien rekrutiert. Vor Einschluss in die Studie wurde mit den Patient*innen durch eine Mitarbeiterin ein standardisiertes Screening durchgeführt, welches den Verlauf der Erkrankung, die Medikation und die Kardinalsymptome abfragt und die Eignung der Patient*innen nach den im Folgenden aufgelisteten Kriterien prüft (Verweis: Ein- und Ausschlusskriterien). Die 30 Patient*innen hatten zum Zeitpunkt der Messungen ein mittleres Alter von 35,03 Jahren (Median=32; SD=11,14), der jüngste Patient war zum Messzeitpunkt 22 Jahre und der älteste Patient 62 Jahre alt. Von den 30 Patient*innen waren 7 weiblich und 23 männlich. 3 Patient*innen hatten einen Hauptschulabschluss, 11 Patient*innen einen Realschulabschluss und 16 Patient*innen hatten Fachabitur oder Abitur. 16 Patient*innen hatten zum Zeitpunkt der Studienteilnahme eine abgeschlossene Ausbildung oder ein abgeschlossenes Studium, 13 Patient*innen hatten keine Ausbildung oder befanden sich zur Zeit der Messungen in Ausbildung oder Studium, bei einer

Patientin lag dahingehend keine Angabe vor. 19 der 30 Patient*innen befanden sich im Studienzeitraum in psychiatrischer oder psychologischer Betreuung.

4.3.6 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien:

- (1) Alter 18 – 63 Jahre
- (2) Geschäfts- und Einwilligungsfähigkeit
- (3) Vorliegen einer nach DSM-V diagnostizierten Schizophrenie, dies sollte auch die vorherrschende Diagnose sein
- (4) Relativ stabile Phase der Erkrankung (keine akute Psychose)
- (5) Deutsch als Muttersprache, in Ausnahmefällen deutsch auf Muttersprachniveau

Ausschlusskriterien¹³:

- (1) Beschränkte oder aufgehobene Geschäfts- und Einwilligungsfähigkeit
- (2) Akute Suizidalität, die eines Krankenhausaufenthaltes bedarf
- (3) Körperliche Erkrankungen, die nach Art und Schwere mit den geplanten Untersuchungen interferieren, Einfluss auf die zu untersuchenden Parameter haben oder den Probanden während der Untersuchung gefährden könnten
- (4) Medizinische Kontraindikationen gegen die Durchführung einer MRT-Untersuchung (Metallteile im Körper, z.B. Implantate, Herzschrittmacher, Infusionspumpen, chirurgische Schrauben oder Platten, Metallsplitter etc.)
- (5) Schwangerschaft
- (6) Intrauterine Kontrazeption (z.B. Spirale)

4.3.7 Gegebenheiten

Die Messungen fanden in den Räumlichkeiten der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Marburg statt. Jede Messung wurde von mindestens einer bezüglich der Durchführung eines Trainings geschulten Mitarbeiterin der Studie begleitet.

¹³ Die Ausschlusskriterien rühren teilweise daher, dass zeitgleich zur Messung der Verhaltensdaten fMRT-Daten erhoben wurden, d.h. die Messung innerhalb eines Magnetresonanztomographen stattfand.

Die Durchführung des Experimentes setzte das Vorhandensein eines Laptops mit dem Programm Presentation® (RRID:SCR_002521)¹⁴ zur Präsentation des Stimulusmaterials, einer Videokamera, einer Responsebox zur Registrierung des Tastendruckes sowie eines geeigneten Speichermediums zur Sicherung der erzeugten Logfiles voraus.

Die Teilnahme an unserer Studie (das Telefonscreening, die Aufklärung, die Intervention sowie verschiedene Testungen) wurden mit einer Aufwandsentschädigung von 30 Euro für Schizophreniepatient*innen entschädigt.

Nach Einschluss in die Studie erhielten die Patient*innen einen anonymisierte ID-Code und wurden vor Beginn der Messung ausbalanciert einer der Experimentalversionen I – IV zugeteilt. Vor Beginn der Studie wurden die Patient*innen über die Gegebenheiten und den Rahmen der Studie in Kenntnis gesetzt und sollten anschließend ihr Einverständnis mit einer Unterschrift bestätigen (siehe Anhang **Abbildung 13**). Des Weiteren wurden vor Beginn der Messung soziodemografische Daten mittels eines Demografiebogens (siehe Anhang **Abbildung 14**) erhoben.

Die Durchführung der Studie wurde von der örtlichen Ethikkommission genehmigt (Studie 01/17). Die Teilnehmer konnten jederzeit und ohne Angabe von Gründen jeden Teil des Experimentes (einschließlich der parallel stattfindenden fMRT-Messung) abbrechen.

4.3.8 Dokumentation

Patientendaten wurden über die Vergabe von Probandencodes (IDs) pseudonymisiert, eine Zuordnung der Probandenidentität kann nur mit einer ausschließlich für Mitarbeitende der Studie zugänglichen Schlüsselliste hergestellt werden. Diese wird getrennt von den Messdaten aufbewahrt und fünf Jahre nach Abschluss der Untersuchungen vernichtet. Die Logfiles, welche die Verhaltensdaten enthalten, wurden nach jeder Patientenmessung per Patienten-ID zuordenbar auf einem Speichermedium gesichert.

¹⁴ Presentation® ist ein Programm zur Stimulusabgabe und Experimentkontrolle für Neurowissenschaften.

4.4 Datenauswertung

Die auf einem Speichermedium per Logfiles gesicherten behavioralen Daten (Richtigkeit, Reaktionszeit, Missings) wurden mit SPSS (Statistical Package for Social Science IBM®, RRID:SCR_002865, Version 25 für Mac) ausgewertet. In der durchgeführten Analyse wurden alle Daten berücksichtigt, deren Reaktionszeit ab Beginn des Satzes eine Zeitdauer von 1,5 Sekunden nicht unter- und die Dauer von 5,5 Sekunden nicht überschritten haben. Durch diese Vorselektion versprechen wir uns, willkürliche Bewertungen auszuschließen und nur diejenigen Verhaltensdaten in unsere Analyse miteinzubeziehen, welche überlegt und nach Hören (von zumindest Subjekt und Verb) des Satzes abgegeben wurden. Auch eine willkürliche Bewertung nach zu langem Zögern und möglichem Vergessen der Inhalte schlossen wir durch die zeitliche Begrenzung nach oben hin aus. Durch diese Bedingung ergaben sich pro Patient*in insgesamt zwischen 29 und 240 (von 240 möglichen) in der Analyse berücksichtigte Bewertungen (siehe Anhang **Tabelle 6**). Trotz der Vorselektion ergab sich ein ausgeglichener Anteil an insgesamt berücksichtigten Bewertungen sowohl bezüglich des Prä-Post-Verhältnisses (51,4% : 48,6 %), des Verhältnisses abstrakter und konkreter Sätze (49,2% : 50,8%) als auch des Verhältnisses zwischen den Sätzen der einzelnen Interventionsformen (Kontrolle: 25,6%, S-P: 25,1%, SG-P: 25,0 %, SG-PP: 24,3 %) (siehe Anhang **Tabelle 7**).

Die erhobenen Verhaltensdaten wurden anschließend nach den abhängigen Zielvariablen „Reaktionszeit“ und „Richtigkeit“ mit einer Erweiterung des statistischen Verfahrens verallgemeinerter linearer Modelle, der *verallgemeinerten Schätzgleichung (=GEE)* ausgewertet. Dieses Verfahren ist zur statistischen Auswertung von Messwiederholungen geeignet und erlaubt eine von der Normalverteilung abweichende Verteilung der Zielvariablen (IBM 2014a). Die GEE prüft, ob eine unabhängige Variable wie der Messzeitpunkt vor oder nach der Intervention, die Art der stattgefundenen Intervention (Kontrolle, S-P, SG-P, SG-PP), die Art eines Satzes (abstrakt oder konkret) oder die Kombination aus mehreren dieser kategorialen Faktoren (Interaktionen) einen signifikanten Einfluss auf den geschätzten Randmittelwert einer abhängigen Zielvariable hat.

Hierzu wurden die Interaktionen, also nicht additive Effekte mehrerer unabhängiger Variablen (Faktoren) auf eine Zielvariable, in einem Wahrscheinlichkeitsmodell berechnet (IBM 2014a).

Durch die Analyse des Haupteffektes *Messzeitpunkt* (**A**) sowie der 2-Fach-Interaktion *Messzeitpunkt x Satzart* (**C**) wird ein von der Intervention unabhängiger Wiederholungseffekt kontrolliert.

Mit dem Haupteffekt *Satzart* (**B**) wird geprüft, ob sich konkrete und abstrakte Sätze (unabhängig von weiteren Faktoren) in den Zielvariablen Richtigkeit (**Hypothese 1**) und Reaktionszeit (**Hypothese 3**) unterscheiden.

Die Analyse eines Haupteffektes der Interventionsform ist in der isolierten Betrachtung – ohne die Berücksichtigung des Messzeitpunktes – nicht sinnvoll.

In der 2-Fach-Interaktion *Messzeitpunkt x Interventionsform* (**D**) wird ein (unabhängig von der Satzart bestehender) Effekt durch die Intervention geprüft.

Je nach Zielvariable lassen sich hiermit die **Hypothesen 2** (Zielvariable Richtigkeit) und **4** (Zielvariable Reaktionszeit) prüfen. Mit Hilfe von Post-hoc Tests (paarweise Vergleiche) kann anschließend geprüft werden, inwiefern sich die Verhaltensdaten vor und nach einer bestimmten Interventionsbedingung unterscheiden. Hiermit können die **Hypothesen 2.1** (Zielvariable Richtigkeit) und **4.1** (Zielvariable Reaktionszeit) geprüft werden. Die Analyse der 3-Fach-Interaktion *Messzeitpunkt x Satzart x Interventionsform* (**E**) differenziert zudem zwischen konkreten und abstrakten Sätzen und prüft somit die **Hypothesen 2.2** (Zielvariable Richtigkeit) und **4.2.** (Zielvariable Reaktionszeit).

(grafische Zuordnung der Buchstaben **A – D** siehe

Abbildung 5 sowie die unter Ergebnisse dargestellte **Tabelle 1**: „Tests der Modelleffekte“)

Anschließend wurden die von der GEE mitgelieferten Post-hoc-Tests der paarweisen Vergleiche ausgewertet, um Rückschlüsse auf den Ursprung der unter „Modelleffekte“ präsentierten Signifikanzen ziehen zu können (siehe **Tabelle 2** und **Tabelle 3**).

Alle folgenden Graphen sind mit geschätzten Randmitteln \pm Standardabweichung dargestellt.

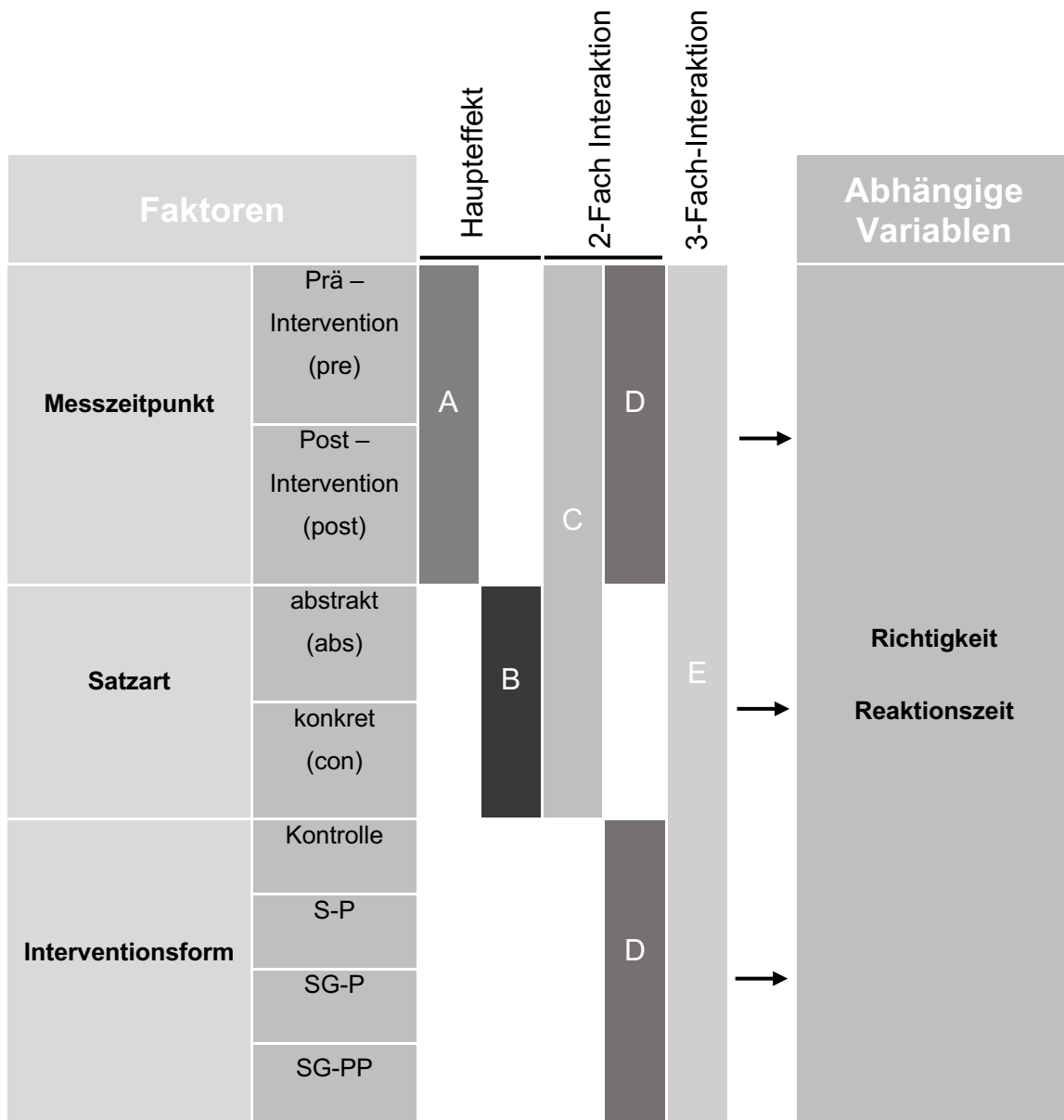


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Interventionseffekte: Interventionseffekte werden durch die unabhängigen Variablen (Faktoren) oder eine Kombination dieser (Interaktionen) bedingt. Dabei ist die 2-Fach-Interaktion ein kombinierter Effekt zweier unabhängiger Variablen (Faktoren), entsprechend ist die 3-Fach-Interaktion die Kombination des Effektes dreier unabhängiger Variablen (Faktoren) auf die jeweilige abhängige Variable.

5 Ergebnisse

Tabelle 1: Tests der Modelleffekte

		Tests der Modelleffekte (Richtigkeit)		Tests der Modelleffekte (Reaktionszeit)	
		Typ III			
		Wald- Chi- Quadrat	Sig.	Wald- Chi- Quadrat	Sig.
Quelle	df				
(Konstanter Term)	1	33,571	<0,001	1308,166	<0,001
Messzeitpunkt	1	0,809	0,368	0,571	0,450
Satzart	1	14,024	<0,001	29,279	<0,001
Messzeitpunkt x Satzart	1	1,046	0,307	0,020	0,889
Messzeitpunkt x Interventionsform	6	10,506	0,105	23,513	0,001
Messzeitpunkt x Satzart x Interventionsform	6	15,649	0,016	3,818	0,701

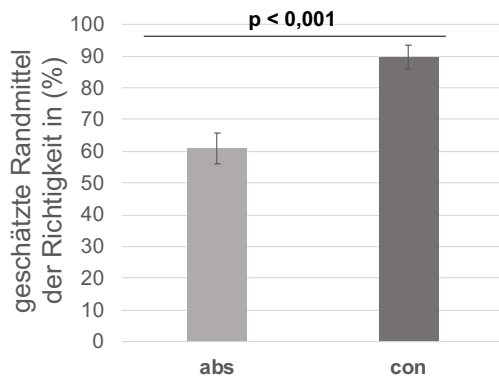


Abbildung 6:¹⁵ Vergleich der abstrakten und konkreten Sätze bzgl. der Korrektheit der Zuordnung in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe: konkrete wurden im Vergleich zu abstrakten Sätzen signifikant häufiger richtig bewertet.

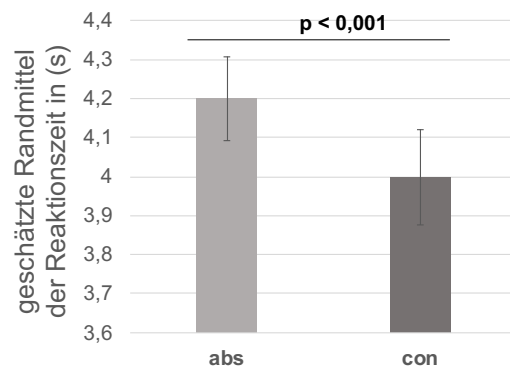


Abbildung 7: Vergleich der abstrakten und konkreten Sätze bzgl. der Beantwortungs-geschwindigkeit in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe: konkrete wurden im Vergleich zu abstrakten Sätzen signifikant schneller bewertet.

¹⁵ Geschätzte Randmittel sind nicht mit deskriptiven Mittelwerten gleichzusetzen und dienen als Schätzungen für die vorhergesagten Mittelwerte in einer Population (IBM 2014b).

5.1 Richtigkeit

Die Gesamtanalyse über die Bewertungen zeigte eine signifikant höhere Richtigkeit in der Zuordnung konkreter Sätze zur Kategorie „konkret“ als in der Zuordnung abstrakter Sätze zur Kategorie „abstrakt“ (**Tabelle 1: Satzart:** $p < 0,001$; **Abbildung 6**). Dies entspricht dem erwarteten Ergebnis nach **Hypothese 1**.

In Übereinstimmung mit **Hypothese 2** ergab sich eine Signifikanz in der Interaktion von *Messzeitpunkt x Satzart x Interventionsform* (**Tabelle 1:** $p = 0,016$), was darauf hindeutet, dass die Satzart sowie die Art der Kurzintervention (bzw. Kontrollbedingung) im Prä-Post-Vergleich einen Effekt auf die Bewertung der Sätze bezüglich deren Richtigkeit haben.

Weder in der Anschauung der *Messzeitpunkt* Analyse noch in der *Messzeitpunkt x Satzart* Interaktion zeigte sich eine Signifikanz, was einen Effekt durch die reine Wiederholung der Aufgabenstellung unwahrscheinlich macht.

Der nominell deutlichste Zuwachs an richtigen Bewertungen zeigte sich im Prä-Post-Vergleich der SG-PP-Interventionsform mit einer Zunahme der Richtigkeit von vor der Intervention (pre) 54,7 % auf 63,2 % nach der Intervention (post) für abstrakte Sätze, wenngleich dieser Unterschied im Post-hoc-Test keine Signifikanz erreichte (**Tabelle 2:** $p = 0,126$;

Abbildung 8; Abbildung 9). Im Prä-Post-Vergleich der S-P- sowie der SG-P-Interventionsform ergab sich bei den abstrakten Sätzen ein Trend (**Tabelle 2:** $p = 0,075$ bzw. $p = 0,094$;

Abbildung 8; Abbildung 9).

Der nominelle Zuwachs an richtigen Bewertungen ist bei Betrachtung der konkreten Sätze geringer, bzw. in der S-P-Bedingung ist sogar eine Abnahme an richtigen Bewertungen im Prä-Post-Vergleich zu beobachten. Bei der Betrachtung der Post-hoc-Analysen finden sich für die konkreten Sätze keine Signifikanzen im Prä-Post-Vergleich.

Entsprechend können die **Hypothesen 2.1 und 2.2** nicht eindeutig über die Post-hoc-Tests bestätigt werden.

Paarweise Vergleiche

Tabelle 2: Paarweise Vergleiche – Richtigkeit.

In den Tests der Modelleffekte zeigt sich die 3-Fach-Interaktion Messzeitpunkt x Satzart x Interventionsform signifikant. Anbei findet sich eine selektive Darstellung der Post-hoc-Tests der relevanten paarweisen Vergleiche. Die Vergleiche beziehen sich auf die Bewertung abstrakter (abs) als auch konkreter (con) Sätze vor (pre) bzw. nach (post) der Intervention unter Berücksichtigung der Interventionsform (Kontrolle, S-P, SG-P, SG-PP).

Paarweise Vergleiche		Mittlere Differenz	Std. Fehler	df	Sig	95% Konfidenz-Intervall für die Differenz	
						Oberer Wert	Unterer Wert
<i>pre x abs x Kontrolle</i>	<i>post x abs x Kontrolle</i>	-0,05	0,037	1	0,140	-0,13	0,02
<i>pre x abs x S-P</i>	<i>post x abs x S-P</i>	-0,07	0,039	1	0,075	-0,15	0,01
<i>pre x abs x SG-P</i>	<i>post x abs x SG-P</i>	-0,08	0,049	1	0,094	-0,18	0,01
<i>pre x abs x SG-PP</i>	<i>post x abs x SG-PP</i>	-0,08	0,055	1	0,126	-0,19	0,02
<i>pre x con x Kontrolle</i>	<i>post x con x Kontrolle</i>	-0,01	0,022	1	0,806	-0,05	0,04
<i>pre x con x S-P</i>	<i>post x con x S-P</i>	0,06	0,041	1	0,153	-0,02	0,14
<i>pre x con x SG-P</i>	<i>post x con x SG-P</i>	-0,01	0,027	1	0,812	-0,06	0,05
<i>pre x con x SG-PP</i>	<i>post x con x SG-PP</i>	-0,02	0,037	1	0,676	-0,09	0,06

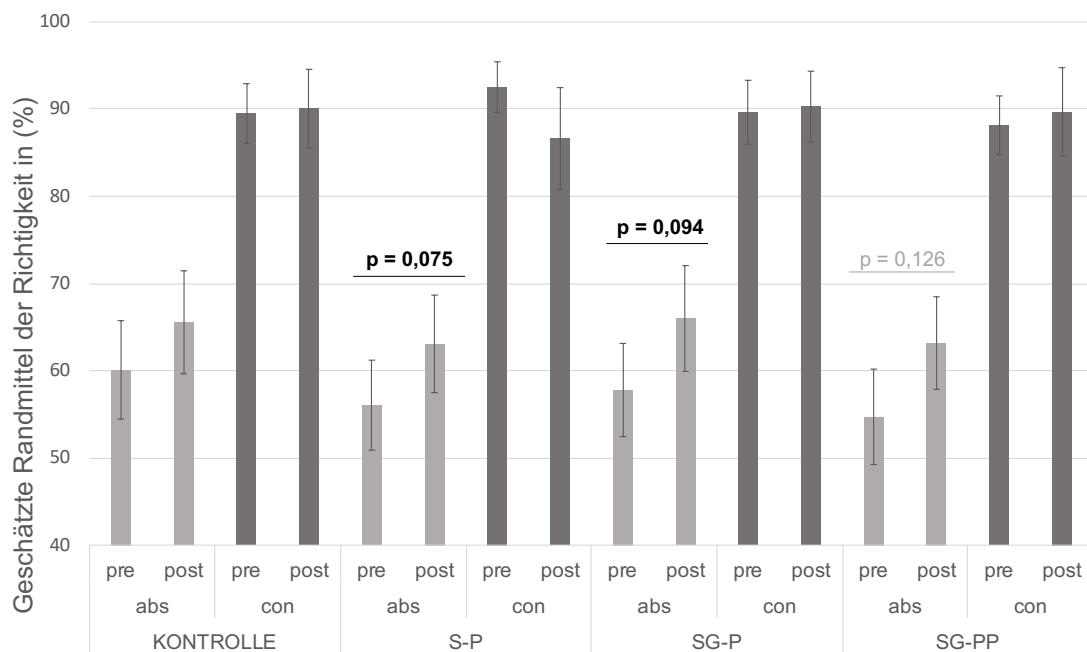


Abbildung 8: Interventionseffekte bezüglich Richtigkeit

Darstellung der prozentual korrekten Zuordnungen jeweils vor (pre) bzw. nach (post) der jeweiligen Intervention (KONTROLLE, S-P, SG-P, SG-PP) von abstrakten (abs) bzw. konkreten (con) Sätzen. Bei den abstrakten Sätzen zeigt sich sowohl in der S-P- als auch in der SG-P-Bedingung ein Interventionseffekt auf Trendniveau.

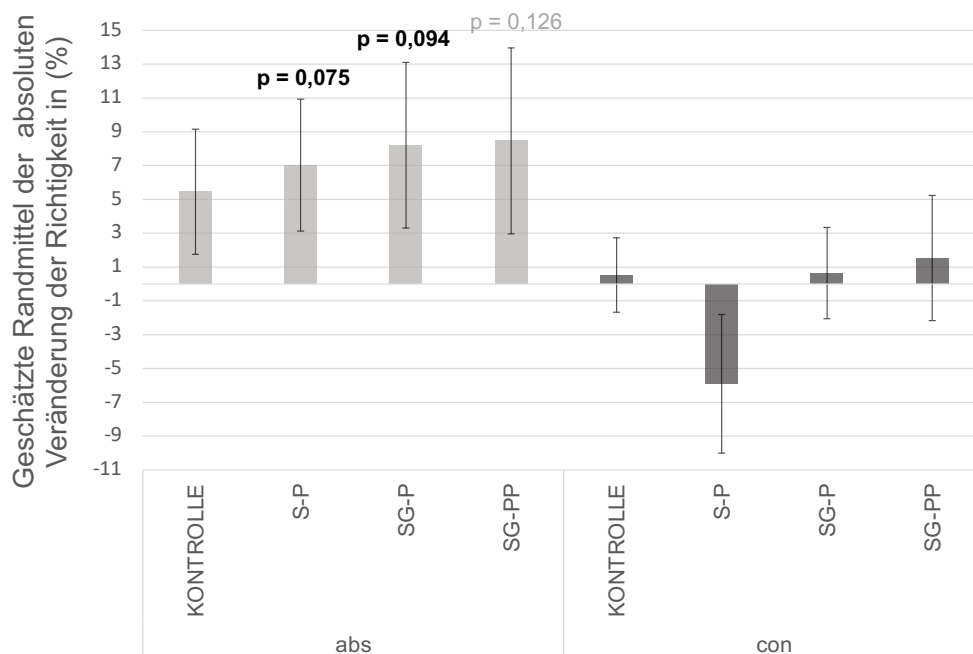


Abbildung 9: Interventionseffekte bezüglich Richtigkeit

Darstellung der absoluten Veränderung der prozentual korrekten Zuordnungen abstrakter (abs) und konkreter (con) Sätze abhängig von der jeweiligen Interventionsform (KONTROLLE, S-P, SG-P, SG-PP). Bei den abstrakten Sätzen zeigt sich sowohl in der S-P- als auch in der SG-P-Bedingung ein Interventionseffekt auf Trendniveau.

5.2 Reaktionszeit

In Übereinstimmung mit **Hypothese 3** zeigte die Gesamtanalyse über die Reaktionszeiten eine signifikant schnellere Abgabe einer Bewertung, gemessen ab dem Beginn des Satzes, bei konkreten im Vergleich zu abstrakten Sätzen (**Tabelle 1: Satzart:** $p < 0,001$; **Abbildung 7**). Die mittlere Differenz beträgt ca. 0,2 s (Geschätzte Randmittel (GR) konkret 4,00 s; SD: 0,12 s. GR abstrakt: 4,20 s; SD: 0,11 s).

In Übereinstimmung mit **Hypothese 4** zeigte sich die Interaktion von *Messzeitpunkt* \times *Interventionstyp* in der Gesamtanalyse signifikant (**Tabelle 1:** $p = 0,001$). Weder in der Anschauung der *Messzeitpunkt* Analyse noch in der *Messzeitpunkt* \times *Satzart* Interaktion zeigte sich eine Signifikanz, was einen Effekt durch die reine Wiederholung der Aufgabenstellung unwahrscheinlich macht. In der Post-hoc-Analyse zeigte sich für den direkten Prä-Post-Vergleich der SG-PP-Bedingung ein Trend (**Tabelle 3:** $p = 0,095$; **Abbildung 10; Abbildung 11**) im Sinne einer schnelleren Reaktionszeit für die SG-PP-Interventionsbedingung.

Darüber hinaus stellte sich nach der Intervention (post) ein signifikanter Unterschied zwischen SG-PP und den Interventionsbedingungen Kontrolle (**Tabelle 3:** $p < 0,001$) und S-P (**Tabelle 3:** $p = 0,008$) ein, welche vor der Intervention (pre) keinen signifikanten Unterschied aufwiesen.

Die Dreifach-Interaktion *Messzeitpunkt* \times *Satzart* \times *Interventionsform* wurde nicht signifikant, was darauf hindeutet, dass sich die Verarbeitungsgeschwindigkeit für konkrete und abstrakte Inhalte gleichartig durch die Intervention beeinflussen lässt.

Tabelle 3: Paarweise Vergleiche – Reaktionszeit

In den Tests der Modelleffekte zeigt sich die 2-Fach-Interaktion Messzeitpunkt x Interventionsform signifikant. Anbei findet sich eine selektive Darstellung der Post-hoc-Tests der relevanten paarweisen Vergleiche. Die Vergleiche in Zeile 1 – 4 beziehen sich auf die Reaktionszeit bis zur Bewertung der Sätze vor (pre) bzw. nach (post) der Intervention unter Berücksichtigung der Interventionsform (Kontrolle, S-P, SG-P, SG-PP). Die Vergleiche in Zeile 5 – 8 beziehen sich ebenfalls auf die Reaktionszeit bis zur Bewertung der Sätze, jedoch werden zum selben Zeitpunkt sowohl Sätze aus dem Set der Kontroll- und der SG-PP-Bedingung oder der S-P- und der SG-PP-Bedingung verglichen.

<i>Paarweise Vergleiche</i>		Mittlere Differenz	Std. Fehler	df	Sig	95% Konfidenz-Intervall für die Differenz	
						Oberer Wert	Unterer Wert
<i>pre x Kontrolle</i>	<i>post x Kontrolle</i>	-0,001	0,066	1	0,988	-0,131	0,129
<i>pre x S-P</i>	<i>post x S-P</i>	0,026	0,062	1	0,673	-0,096	0,148
<i>pre x SG-P</i>	<i>post x SG-P</i>	0,050	0,071	1	0,477	-0,089	0,190
<i>pre x SG-PP</i>	<i>post x SG-PP</i>	0,105	0,063	1	0,095	-0,018	0,228
<i>pre x Kontrolle</i>	<i>pre x SG-PP</i>	0,008	0,036	1	0,819	-0,062	0,078
<i>post x Kontrolle</i>	<i>post x SG-PP</i>	0,114	0,032	1	< 0,001	0,050	0,177
<i>pre x S-P</i>	<i>pre x SG-PP</i>	0,006	0,033	1	0,846	-0,058	0,071
<i>post x S-P</i>	<i>post x SG-PP</i>	0,085	0,032	1	0,008	0,022	0,148

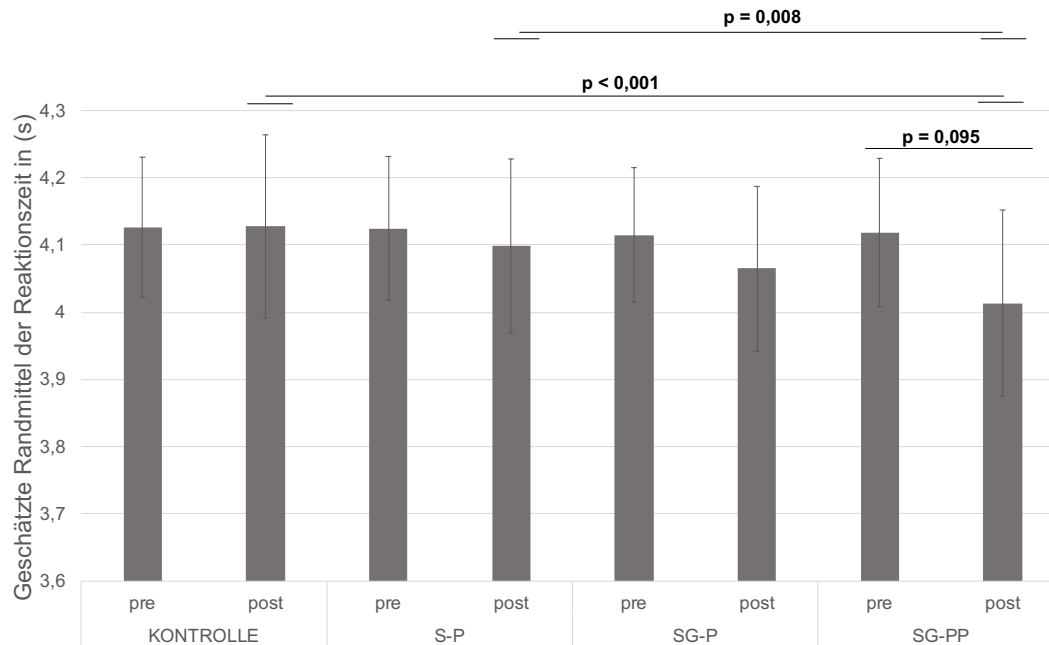


Abbildung 10: Interventionseffekte bezüglich Reaktionszeit

Darstellung der mittleren Reaktionszeit vor (pre) bzw. nach (post) der jeweiligen Intervention (KONTROLLE, S-P, SG-P, SG-PP). In Der SG-PP-Bedingung zeigt sich im Prä-Post-Vergleich ein Interventionseffekt auf Trendniveau. Bei der Betrachtung der Sätze der SG-PP-Intervention jeweils im Vergleich zur Kontrollbedingung oder SP-Interventionsform zeigt sich im Vergleich nach der Intervention ein signifikanter Unterschied. Vor der Intervention zeigt sich dieser Unterschied in den entsprechenden Vergleichen nicht.

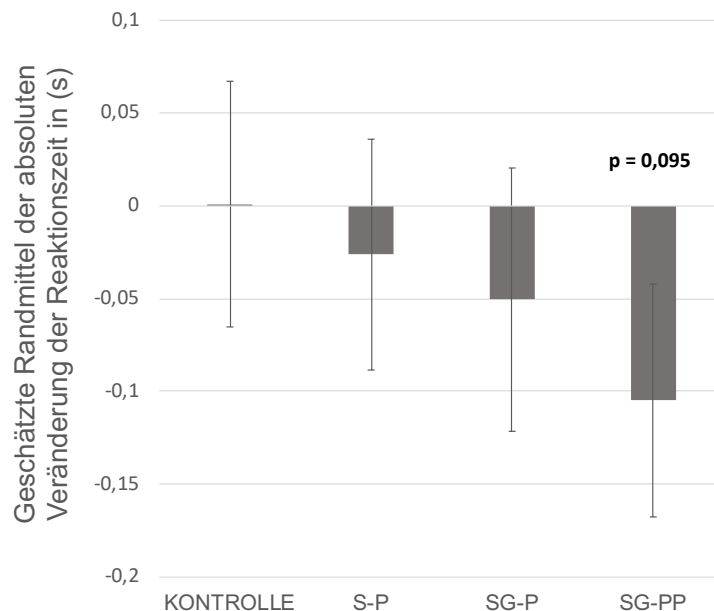


Abbildung 11: Interventionseffekte bezüglich Reaktionszeit

Darstellung der absoluten Veränderung der Reaktionszeit abhängig von der jeweiligen Interventionsform (KONTROLLE, S-P, SG-P, SG-PP). In Der SG-PP-Bedingung zeigt sich im Prä-Post-Vergleich ein Interventionseffekt auf Trendniveau.

5.3 Nachbefragung

Ziel der im Anschluss an das Experiment durchgeführten Nachbefragung war es, zu explorieren, wie gut die Patient*innen die ihnen gestellten Aufgaben nach eigener Einschätzung verstanden und ausgeführt haben. Die abgegebenen Einschätzungen aller 30 Patient*innen werden anhand des Mittelwertes und des Median dargestellt. Zudem werden bei jeder Aussage (1; 2; 3; 4; 7) all diejenigen Patient*innen gezählt, welche dieser eher zugestimmt haben, wofür eine Bewertung von <5 festgelegt wurde (siehe **Tabelle 4**). Anhand dieser Auswertung lässt sich erkennen, dass nach eigener Einschätzung fast alle Patient*innen die Frage nach der Abstraktheit verstanden haben (Aussage (1): 28/30; MW: 2,43). Die Beantwortung dieser Frage (Sprach-Kategorisierungsaufgabe) hingegen fiel nach eigener Einschätzung nur etwas mehr als der Hälfte der Patient*innen leicht (Aussage (2): 17/30; MW 4,33). Die Aufforderung zur Imitation der Videos wurde nach eigener Einschätzung von fast allen Patient*innen verstanden (Aussage (3): 29/30; MW: 1,6) und auch die Ausführung fiel den Patient*innen subjektiv leicht (Aussage (4): 29/30; MW: 2,1). Fast alle Patient*innen haben sich bei der Beantwortung der Fragen Mühe gegeben (Aussage (7): 29/30; MW: 1,9).

Tabelle 4: Nachbefragung

Folgend findet sich die Auswertung der Angaben aller 30 Patient*innen in der Nachbefragung. In ebendieser sollte anhand einer nominellen Skala von 1 bis 10 der Grad der Zustimmung zu einer Aussage ausgedrückt werden (1 entsprach hierbei der vollen Zustimmung, 10 dem vollen Widerspruch).

Dargestellt sind Mittelwert, Median sowie Standardabweichung. Weiterhin erfolgte bei jeder Aussage eine Zählung derer, welche der Aussage eher zustimmen konnten. Dies wurde auf eine Bewertung von <5 festgelegt.

	Mittelwert	Median	Standard- abweichung	Anzahl der Patient*innen mit Bewertung <5 (Zustimmung)
(1) Die Frage, ob eine Aussage konkret oder abstrakt war, habe ich verstanden	2,4	2	1,41	28
(2) Es fiel mir leicht, die Frage nach der Abstraktheit zu beantworten	4,3	4	1,71	17
(3) Die Aufgabenstellung zur Imitation habe ich verstanden	1,6	2	1,57	29
(4) Es fiel mir leicht, die Videos zu imitieren	2,1	2	1,58	29
(7) Ich habe mir Mühe gegeben, die Fragen zu beantworten	1,9	1	1,45	29

6 Diskussion

In dieser Studie wurde die Hypothese getestet, dass die Bewertung konkreter und abstrakter Sätze und damit einhergehend das Verständnis sprachlichen Materials bei Schizophreniepatient*innen mittels einer gezielten Sprach-Gestik-Intervention moduliert werden kann. Die erhobenen Daten zeigten signifikante interventionsabhängige Effekte auf das Verständnis sprachlichen Materials (gemessen an der Richtigkeit der kategorialen Zuordnung und der Reaktionszeit).

Darüber hinaus konnte eine Korrelation zwischen der Effektstärke und der Intensität der Intervention offengelegt werden.

6.1 Hinführung und Akzeptanz einer kurzen Sprach-Gestik-Intervention

Dem Verständnis sprachlichen Materials kommt bei der sozialen Funktion und der interpersonellen Interaktion eine beträchtliche Bedeutung zu.

Die Interpretation und Verknüpfung von abstrakten, metaphorischen verbalen und koverbalen Inhalten setzt Abstraktionsvermögen voraus, was neuropsychologisch den höheren kognitiven Funktionen zugeordnet wird. Vor allem hierbei, wie in zahlreichen Studien gezeigt (z.B. Nagels et al. 2019), zeichnen sich bei Schizophreniepatient*innen Defizite ab.

Daraus resultieren Missinterpretationen von Gesten (Bucci et al. 2008) und sprachlichem Material, woraus Verständnis- und Kommunikationsprobleme hervorgehen, welche letzten Endes in sozialem Rückzug und erheblichem Leidensdruck resultieren können (Brüne 2005; Langdon, Davies & Coltheart 2002; Hegarty et al. 1994).

Ziel dieser Studie war es, zu zeigen, dass durch den gezielten Einsatz von koverbaler Gestik das Sprachverständnis von an Schizophrenie erkrankten Patient*innen positiv beeinflusst werden kann.

Damit soll an erste Versuche angeknüpft werden, Sprach- und Gestikdefizite von Schizophreniepatient*innen durch eine gezielte Intervention (z.B. transkranielle Gleichstromstimulation) zu modulieren (Schülke & Straube 2019).

Dabei galt unser Interesse vor allem dem Verständnis abstrakter Sätze und Konzepte, da durch zahlreiche vorangegangene Studien insbesondere hierbei krankheitsbedingte Defizite detektiert werden konnten (Wang et al. 2010; Straube et al. 2011).

Mit diesem Vorhaben soll der Tatsache Rechnung getragen werden, dass in der Therapie von Schizophreniepatient*innen die therapeutische Beeinflussung kommunikativer Fähigkeiten bislang eine – wenn überhaupt – sehr kleine Rolle spielt.

Durch die Analyse der Verhaltensdaten „Richtigkeit“ und „Reaktionszeit“ in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe soll eine Aussage darüber getroffen werden, ob Patient*innen abstrakte Konzepte in den ihnen präsentierten Sätzen erkennen und wie leicht den Patient*innen die Zuordnung zu einer Kategorie („konkret“ oder „abstrakt“) fällt.

Grundlage für die Verwendung der behavioralen Daten ist es, dass die Patient*innen die ihnen gestellte Aufgabe verstehen und sie gewissenhaft ausführen.

Um einen Eindruck über das subjektive Verständnis und die subjektive Mitarbeit der Patient*innen zu erlangen, wurde nach dem Experiment eine schriftliche Nachbefragung durchgeführt. Hierbei wurde mithilfe eines 10-stufigen Bewertungsbogens deutlich, dass sich fast alle Patient*innen Mühe gegeben haben, was die Bearbeitung der Sprach-Kategorisierungsaufgabe betraf. Ebenfalls hat die Mehrzahl der Patient*innen die Aufgabe nach der Abstraktheit eines Satzes verstanden, jedoch fiel den meisten deren Beantwortung deutlich schwerer. Viel leichter hingegen fiel es den Patient*innen subjektiv, die Aufforderung zur Imitation zu verstehen und die Videos in der SG-PP-Bedingung selbst zu imitieren. Während die Frage nach der Abstraktheit eines Satzes im wahrsten Sinne des Wortes für die Patient*innen sehr abstrakt und wenig greifbar ist, scheint die Imitation von Sprache und Gestik den Patient*innen relativ leicht zu fallen. Von allen Patient*innen wurde die Intervention ernst genommen und gewissenhaft unter Anleitung durchgeführt.

Eine Patientin befand:

„Beim ersten MRT (Anmerkung: Prä-Intervention) fiel mir die Abwägung, ob eine Aufgabe abstrakt oder konkret ist relativ schwer. Beim zweiten MRT (Anmerkung: Post-Intervention) konnte ich dieselbe Aufgabe hingegen sehr gut meistern.“

Hierbei handelt es sich um einen rein subjektiven Eindruck einer einzelnen Patientin, jedoch kann dieser durchaus mit den gezeigten Ergebnissen in Einklang gebracht werden.

In unserem Patientenkollektiv von 30 Schizophreniepatient*innen konnten wir anhand der behavioralen Daten in einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe offenlegen, dass sich abstrakte und konkrete Sätze in beiden abhängigen Variablen Richtigkeit und Reaktionszeit (als Maß für die Verstehensleistung der Patient*innen) signifikant unterscheiden. Dabei wurden konkrete Sätze signifikant häufiger der passenden Kategorie zugeordnet als abstrakte Sätze. Ebenfalls erfolgte eine Zuordnung bei konkreten Sätzen signifikant schneller, als dies bei abstrakten Sätzen der Fall war.

Unser Interesse galt primär der Beantwortung der Forschungsfrage, ob und wenn ja inwiefern die abhängigen Variablen Richtigkeit und Reaktionszeit durch eine gezielte Sprach-Gestik-Intervention beeinflussbar sind. Hierbei konnten für beide abhängigen Variablen signifikante interventionsabhängige Effekte (Vergleich vor vs. nach der Intervention) beobachtet werden:

Es zeigten sich signifikante interventionsabhängige Effekte in der Verarbeitungsgeschwindigkeit konkreter und abstrakter Sätze und in der Richtigkeit der Bewertung abstrakter Sätze.

Ein reiner oder inhaltsspezifischer Wiederholungseffekt konnte ausgeschlossen werden.

Wenngleich sich die nominell größten Verbesserungen (mehr richtige Zuordnungen abstrakter Sätze sowie schnellere Reaktionszeit konkreter und abstrakter Sätze) in der SG-PP-Bedingung zeigten, kann aufgrund fehlender Signifikanz in den Post-hoc-Tests noch nicht zweifelsfrei auf einen Gestik-abhängigen Effekt geschlossen werden.

6.2 Verhaltensdaten abstrakter und konkreter Sätze in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe

Die unter *Ergebnisse* zusammengefassten Analysen der behavioralen Daten zeigen – wie auch zahlreiche vorangegangene Studien (z.B. Kuperberg et al. 2008) – einen signifikanten Unterschied zwischen abstrakten und konkreten Sätzen: bei konkreten im Vergleich zu abstrakten Sätzen gelang es den Patient*innen signifikant häufiger, eine passende Zuordnung in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe zu treffen. Somit sehen wir die **Hypothese 1** auch in unserem Patientenkollektiv bestätigt. Ebenfalls entschieden sich die Patient*innen signifikant schneller für eine Kategorie (konkret oder abstrakt) wenn ein konkreter Satz präsentiert wurde. Daher konnte die **Hypothese 3** durch die von uns erhobenen Daten gestützt werden.

Das Stimulusmaterial in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe unterscheidet sich lediglich in dessen konkreten bzw. abstrakten Inhalt.

In Einklang mit der Subtraktionstheorie nach Donders (1868) kann man darauf schließen, dass die zusätzliche Operation eines abstrakten (vs. konkreten) Satzes in unserem Patientenkollektiv eine mittlere Zeitdauer von in etwa 0,2 Sekunden in Anspruch nimmt. Die Zeitdifferenz entspricht dabei also genau der Zeit, die dem zusätzlichen Verarbeitungsprozess zugeschrieben werden kann.

Die Diskrepanz in der Verarbeitung von abstrakten und konkreten Inhalten fand sich, wie im Hintergrund beschrieben, bereits in zahlreichen vorangegangenen Studien bei Gesunden und Patient*innen auf Wort- und Satzebene (Kiehl et al. 1999; Schneider et al. 2015; Kuperberg et al. 2008). Bei konkreten Konzepten spielen möglicherweise schon beim reinen Hören oder Lesen im Sinne der **dual-coding Hypothese** imaginative Prozesse eine Rolle (Paivio 1991), andere Autor*innen vermuten eine bessere Organisationsstruktur konkreter Inhalte im semantischen Netzwerk (Schwanenflugel, Harnishfeger & Stowe 1988; Crutch & Warrington 2005). Bei der Verarbeitung abstrakter Konzepte muss hingegen vermehrt auf semantisches Wissen zugegriffen werden (Wang et al. 2010). Es erscheint einleuchtend, dass dadurch das Erkennen konkreter Konzepte

schneller und effizienter gelingt, was sich auf Satzebene ebenfalls in unseren Daten zeigt.

Studien, die sich mit dem Vergleich der Verhaltensdaten von Schizophreniepatient*innen und einer Kontrollgruppe beschäftigten, fanden ein insgesamt schlechteres Abschneiden und zudem eine größere Diskrepanz in der Verarbeitung abstrakter vs. konkreter Sätze, als dies bei Kontrollproband*innen der Fall war (Kuperberg et al. 2008).

Auch wenn der Vergleich mit einer Kontrollgruppe bei unserem Patientenkollektiv zum jetzigen Zeitpunkt noch aussteht, kann aufgrund vorangegangener Studien und den beschriebenen Dysfunktionen im semantischen Netzwerk bei Schizophreniepatient*innen dennoch von einem spezifischen krankheitsassoziierten Defizit vor allem beim Sprachverständnis abstrakter Inhalte ausgegangen werden.

6.3 Beeinflussbarkeit der behavioralen Daten durch eine gezielte Sprach-Gestik-Intervention

Genereller Effekt der Intervention (Hypothese 2, Hypothese 4)

In den Modelleffekten zeigte sich in Übereinstimmung mit **Hypothese 2** bezüglich der Richtigkeit der Zuordnung ein signifikanter Interaktionseffekt für *Messzeitpunkt x Satzart x Interventionsform*, was bedeutet, dass signifikante Unterschiede bei Miteinbeziehung aller unabhängigen Variablen auf die Zielvariable „Richtigkeit“ vorliegen. Ebenfalls zeigte sich bezüglich der Reaktionszeit entsprechend **Hypothese 4** ein signifikanter Interaktionseffekt für *Messzeitpunkt x Interventionsform* in den Modelleffekten, was bedeutet, dass signifikante Unterschiede bei Miteinbeziehung des Messzeitpunktes sowie der Interventionsform auf die Zielvariable „Reaktionszeit“ vorliegen.

Durch das Zutreffen von **Hypothese 2** und **Hypothese 4** konnte der vorhergesagte interventionsabhängige Effekt in unserem Patientenkollektiv bestätigt werden. Diese Erkenntnis passt zu den Annahmen des 2016 von Joyal, Bonneau & Fecteau (2016) veröffentlichten Reviews, wo die Wirksamkeit möglicher Interventionen auf die Sprachfähigkeiten von Schizophreniepatient*innen beleuchtet wurden. Auch wenn in den eingeschlossenen Studien, anders als in unserem Experiment, der Fokus auf der produktiven Komponente von Sprache und die Beeinflussbarkeit expressiver diskursiver und pragmatischer Fähigkeiten lag, legen die Ergebnisse nahe, dass Sprachdefizite von Schizophreniepatient*innen beeinflussbar sind. Dies galt vor allem dann, wenn gezielte sprachassoziierte Interventionsformen untersucht wurden. Aufgrund der hohen Assoziation von Fähigkeiten in Sprachperzeption und -produktion und die in unserer Studie zum Einsatz kommende sprachassoziierte Interventionsform sagten wir ebenfalls eine Modulation der Sprachperzeption (gemessen an den Leistungen in einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe) durch eine gezielte Intervention voraus. Dass wir – wie vorhergesagt – bereits durch eine kurze Sprach-Gestik-Intervention einen spezifischen Effekt auf die Verstehensleistung rein auditiv präsentierter Sprachinhalte erzielen konnten, scheint im Hinblick auf künftige Studien (z.B. Riedl et al. 2020) äußerst aussichtsvoll und vielversprechend.

Ausschluss eines reinen Wiederholungseffektes

Man könnte argumentieren, dass allein schon durch die zweimalige auditive Präsentation des Stimulusmaterials ein Wiederholungseffekt bestünde: Die Patient*innen hören in unserem Design sowohl vor als auch nach der Intervention die gleichen Sätze. Außerdem werden durch die Sprach-Kategorisierungsaufgabe die Konzepte „abstrakt“ und „konkret“ an sich kontinuierlich verarbeitet und somit könnte ein erleichterter Zugang zu deren semantischer Repräsentation bestehen (Collins & Loftus 1975; Collins & Quillian 1969). Das könnte wiederum bedeuten, dass die Fragestellung – je öfter diese wiederholt wird – besser verstanden wird.

Da jedoch weder in der bloßen Betrachtung des *Messzeitpunkts* noch in der Interaktion von *Messzeitpunkt* \times *Satzart* ein signifikanter Interaktionseffekt gefunden werden kann, ist darauf zu schließen, dass es sich bei der signifikanten Interaktion nicht um einen bloßen oder einen inhaltspezifischen Wiederholungseffekt, sondern um einen interventionsabhängigen Effekt handelt. Gegen einen Wiederholungseffekt spricht zudem die Konfiguration der erhobenen Daten:

in den Analysen der Zielvariablen Richtigkeit und Reaktionszeit zeigten sich in der Betrachtung der nominellen Werte bei abstrakten Sätzen (Richtigkeit) sowie bei konkreten und abstrakten Sätzen (Reaktionszeit) jeweils eine graduelle Zunahme des Interventionseffektes mit der Intensität der Intervention (Kontrolle < S-P < SG-P < SG-PP). Wie in **Hypothese 2.1** und **4.1** vorhergesagt, zeigte sich die deutlichste Verbesserung (+8,5% Richtigkeit bei abstrakten Sätzen und ca. eine Millisekunde schnellere Reaktionszeit bei abstrakten und konkreten Sätzen) dann, wenn die Sätze in der Intervention in der SG-PP Bedingung perzipiert und produziert wurden. Würde man von einem Wiederholungseffekt ausgehen, müssten in allen Bedingungen gleichartige Veränderungen zu beobachten sein. Da die Post-hoc-Analysen im direkten Vergleich jedoch nicht signifikant werden, ist eine Bestätigung dieser Beobachtung in einer größeren Stichprobe oder mit einer intensivierten Intervention (z.B. Riedl et al. 2020) notwendig.

Graduelle Zunahme des Interventionseffektes (Hypothese 2.1 und 4.1)

Nichtsdestotrotz legen die erhobenen Daten in unserem Patientenkollektiv nahe, dass die größte Verbesserung der behavioralen Daten durch den kombinierten Effekt aus Gestikperzeption und -produktion (SG-PP) (im Vergleich zu reiner Gestikperzeption (SG-P) oder keiner Gestikperzeption (S-P)) erreicht werden kann. Weiterhin findet sich in der Betrachtung der deskriptiven Daten deutlichere Effekte für die Gestikperzeptionsbedingung (SG-P) als für die Bedingungen ohne Gestik, in denen die Sätze lediglich mit Sprache (S-P) oder gar nicht (Kontrolle) präsentiert wurden.

Das kann in Einklang gebracht werden mit der Annahme, dass sowohl die zuhörende als auch die sprechende Person von koverbaler Gestik profitiert (Morsella & Krauss 2004). In der SG-P-Bedingung profitieren die Patient*innen als zuhörende Person (Gestikperzeption), wohingegen sich in der SG-PP-Bedingung ein additiver Effekt im Profit aus Gestikperzeption und Gestikproduktion darstellt.

Effekt der Gestikperzeption

Zahlreiche Studien legen einen Effekt von koverbal perzipierter Gestik auf den Zugriff semantischer Inhalte nahe (z.B. Yap et al. 2011).

Anders als in genannter Studie wurde in unserem Design der Effekt der koverbalen Gestik nicht unmittelbar gemessen. Zwischen der Intervention (in der die Sätze mit Gestik perzipiert wurden und Gestik produziert wurde) und der erneuten Bearbeitung der Sprach-Kategorisierungsaufgabe (worauf sich die erhobenen behavioralen Daten beziehen) vergingen mehrere Minuten.

Der Effekt der schnelleren Reaktionszeit, der sich einhergehend mit **Hypothese 4.1** vor allem bei den Sätzen zeigte, die in der Intervention mit der SG-P und SG-PP-Bedingung präsentiert wurden, könnten auch als Effekt der koverbalen Gestik auf das Arbeitsgedächtnis gedeutet werden. Man könnte interpretieren, dass vor allem die Sätze im episodischen Speicher des Arbeitsgedächtnisses vorliegen, die mit koverbaler Gestik in der Intervention (SG-P oder SG-PP) präsentiert wurden. Dieser Ansatz könnte dadurch erklärbar sein, dass eine zuhörende Person aufmerksamer zuhört, wenn die sprechende Person zusätzlich gestikuliert (siehe Hintergrund „Gestik als Komponente der Sprache“, indirekte Effekte der Gestikperzeption nach Hostetter (2011)). Somit bestünde in der

Sprach-Kategorisierungsaufgabe aufgrund der besseren Erinnerbarkeit schlichtweg ein schnellerer Wiedererkennungseffekt der entsprechenden Sätze. Analog zu dieser Interpretation konnte, wie im Hintergrund beschrieben, gezeigt werden, dass sich Proband*innen Sätze mit passender koverbaler Gestik im Vergleich zu Sätzen ohne Gestik (Thompson 1995) oder unpassender Gestik (Feyereisen 2006b) besser merken konnten.

Da jedoch nicht nur bezüglich der Zielvariablen „Reaktionszeit“ sondern auch bezüglich der „Richtigkeit“ einhergehend mit **Hypothese 2.1** eine interventionsbedingte Verbesserung beobachtet werden konnte liegt nahe, dass es sich beim Effekt der koverbalen Gestik nicht allein um einen Effekt des Arbeitsgedächtnis handelt. Viel mehr geben unsere Beobachtungen Grund zur Annahme, dass koverbale Gestik auch bei unserem Patientenkollektiv richtungslenkend bei der passenden semantischen Einordnung wirkt. In einer Meta-Analyse resümierte Hostetter, dass Gestik nicht nur das direkte Verständnis einer Nachricht verbessere, sondern zudem den Erinnerungspfad sowie das konzeptuelle Verständnis der Nachricht stärke, sodass das Wissen in einer neuen Situation effektiver angewandt werden könne (Hostetter 2011). Übertragen auf unser Studiendesign stellt demnach die Sprach-Kategorisierungsaufgabe nach der Sprach-Gestik-Intervention die neue Situation dar, in der ein verstärkter Erinnerungspfad sowie ein verbessertes konzeptuelles Verständnis des Satzes die Leistungen in der Kategorisierung (gemessen an Richtigkeit und Reaktionszeit) steigert.

Die in der Intervention perzipierte Gestik kann demnach – analog zu Priming-Effekten – als sog. **Top-Down Prozess** verstanden werden, da sie die Verarbeitung von sprachlichem Input moduliert: Einerseits scheint koverbale Gestik die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu beeinflussen und andererseits bei der kontextuellen Einordnung eines Satzes richtungslenkend zu wirken.

Entsprechend des Modells des semantischen Netzwerkes¹⁶ sind semantische Inhalte und damit Wortbedeutungen in Knoten oder Repräsentationen

¹⁶ Auch wenn in unserer Studie das Sprachverständnis auf Satzebene untersucht wurde, ist die Anwendung des semantischen Netzwerkmodells zur Erklärung der gezeigten Effekte unserer Ansicht nach gerechtfertigt: zumeist bildet ein einziges Wort innerhalb eines Satzes (welches in den globaleren Gesamtzusammenhang des Satzes gestellt werden muss) die Grundlage dafür, ob der Satz ein konkretes oder ein abstraktes Konzept transportiert und somit die Basis zur Beantwortung der Sprach-Kategorisierungsaufgabe.

gespeichert. Für die Bearbeitung der Sprach-Kategorisierungsaufgabe reicht die rein perzeptuelle Verarbeitung (semantic memory-based processes) nicht aus, vielmehr ist der Abruf semantischer Information notwendig, um dem gehörten Satz ein abstraktes oder ein konkretes Konzept zuzuschreiben.

Die Zugänglichkeit einer Repräsentation im semantischen Netzwerk ist abhängig davon, wie kontinuierlich sie z.B. durch üben, lesen oder einstudieren verarbeitet wird (Collins & Loftus 1975; Collins & Quillian 1969). Übertragen auf unser Studiendesign müssten semantische Repräsentationen von abstrakten und konkreten Wörtern für Patient*innen einfacher zugänglich sein, wenn diese bereits vorher – im Rahmen unserer Intervention – mit koverbaler Gestik perzipiert und verarbeitet wurden.

Durch das Studiendesign konnten wir (wie unter Methoden beschrieben) den Effekt von koverbal perzipierter Gestik auf das Sprachverständnis isolieren:

Entsprechend konnten wir zeigen, dass die Perzeption von koverbaler Gestik in der Intervention – wie in **Hypothese 2.1** und **4.1** vorhergesagt – einen größeren Effekt auf die Zielvariablen zeigt, als die reine Sprachperzeption und die Kontrollbedingung (Kontrolle<S-P<SG-P).

Effekt der Gestikproduktion

Dass jedoch auch die sprechende und gestikulierende Person (in der SG-PP Bedingung) von der koverbalen Gestik profitiert, ist inzwischen ebenfalls durch zahlreiche Studien belegt:

Die Beobachtung, dass Kinder sich Inhalte, die sie mit koverbaler Gestik produzierten haben besser merken konnten (Ping & Goldin-Meadow 2010), kann mit unseren Daten in Einklang gebracht werden. Sätze der SG-PP-Bedingung wiesen in der anschließenden Sprach-Kategorisierungsaufgabe die größte nominelle Verbesserung in der Verarbeitungsgeschwindigkeit auf, was im Sinne eines (noch) schnelleren Wiedererkennens im Vergleich zur Gestikperzeptionsbedingung (SG-P) gedeutet werden kann. Der Effekt der Gestikperzeption und -produktion zeigte sich deutlicher, als die alleinige Gestikperzeption. Es konnte also, wie in **Hypothese 4.1** vorhergesagt, ein additiver Effekt von Gestikperzeption und Gestikproduktion auf die Zielvariable „Reaktionszeit“ beobachtet werden. Insgesamt zeigte sich ein gradueller Effekt, je nach Ausmaß der Intervention (Kontrolle<S-P<SG-P<SG-PP).

Dementsprechend könnte man annehmen: Je intensiver sich in der Intervention mit einem Satz beschäftigt wurde, desto eher wurde er im episodischen Gedächtnis gespeichert und konnte in der Sprachkategorisierungsaufgabe wiedererkannt werden, was zu einer schnelleren Bewertungsabgabe führen könnte.

Einen anderen Erklärungsansatz bietet die Annahme, dass die konzeptuelle Repräsentation eines Satzes durch die intensive Verarbeitung in der SG-PP-Bedingung der Intervention in der erneuten Sprachkategorisierungsaufgabe (Post-Intervention) schneller und leichter zugänglich ist. Somit könnte ebenfalls erklärt werden, warum sich durch die SG-PP-Intervention größere nominelle Effekte auf die Zielvariable „Reaktionszeit“ zeigen als in allen anderen Bedingungen.

Der in der Analyse gezeigte graduelle interventionsabhängige Effekt schnellerer Reaktionszeiten (Kontrolle<S-P<SG-P<SG-PP) und die Bestätigung der **Hypothese 4.1** kann zusammenfassend insofern gedeutet werden, dass die Perzeption (und noch mehr die Produktion) von sprachbegleitender Gestik zu einer kurzfristig effektiveren Kategorisierungsleistung führt. Dies gilt für konkrete und abstrakte Sätze gleichermaßen.

Verbildlicht könnte man sich vorstellen, dass die Pfade von den „semantic memory-based processes“ über den Zugriff auf die semantischen Inhalte einer Repräsentation bis hin zum Erkennen eines konkreten oder abstrakten Konzeptes schon gebahnt sind.

Da aber auch die Zielvariable „Richtigkeit“ bei den abstrakten Sätzen eine graduelle Zunahme der richtigen Antworten mit dem Ausmaß der Intervention – analog zu **Hypothese 2.1** – zeigt (Kontrolle<S-P<SG-P<SG-PP), kann die Gestikproduktion als zusätzliche Hilfe bei der semantischen Einordnung gedeutet werden.

Dafür spricht die Beobachtung einer Studie von Morsella & Krauss (2004), dass sprechende Personen vor allem dann koverbale Gestik produzieren, wenn es sich um schwierig zu verbalisierende Inhalte handelt.

Kongruent dazu postuliert die im „Hintergrund“ vorgestellte **lexical retrieval hypothesis**, dass Gestik beim Sprechen vor allem dann eingesetzt wird, wenn zusätzliche Information benötigt wird, um ein Wort abzurufen (Krauss & Krauss

1998). Im Umkehrschluss müsste also koverbal imitierte Gestik (SG-PP-Bedingung) eine Hilfe bei der semantischen Einordnung (z.B. im Rahmen einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe) bieten. Einschränkend muss an dieser Stelle jedoch erwähnt werden, dass sich bei Sätzen, die in der SG-PP-Intervention präsentiert wurden im Prä-Post-Vergleich in den Post-hoc-Tests (trotz des nominell größten Zuwachses an richtig kategorisierten Sätzen) kein signifikanter Unterschied zeigte.

Zusammenfassend machen die erhobenen Daten in unserem Patientenkollektiv dennoch Hoffnung, dass Patient*innen insbesondere im Hinblick auf abstrakte Konzepte von einer Sprach-Gestik-Intervention profitieren und der Einsatz von sprachbegleitender Gestik in künftigen Therapieformen eine wichtige Säule darstellen könnte.

Differierende Effekte von koverbaler Gestik auf abstrakte vs. konkrete Sätze (Hypothese 2.2 und 4.2)

Profit von abstrakter koverbaler Gestik trotz Integrationsdefiziten

Wie im Hintergrund beschrieben, weisen manche Schizophreniepatient*innen vor allem beim Verständnis abstrakter Konzepte (wie z.B. Metaphern) Defizite auf und neigen dazu, die literarische Bedeutung zu bevorzugen (Kircher et al. 2007).

Zudem konnte in Studien gezeigt werden, dass vor allem die Integration abstrakter Gestik eingeschränkt ist:

die „**semantic-unification**“, die aktive Vereinigung multimodaler Informationen eines abstrakten Konzepts, scheint bei manchen Schizophreniepatient*innen dysfunktional zu sein (Straube et al. 2013; Kuperberg et al. 2008).

Die Frage liegt auf der Hand, ob und inwiefern Patient*innen dann überhaupt von koverbaler Gestik in Bezug auf das Verständnis abstrakter Inhalte profitieren.

Die Ergebnisse in unserem Patientenkollektiv sprechen jedoch eine eindeutige Sprache:

In der Analyse der Zielvariablen „Richtigkeit“ zeigt sich die Interaktion *Messzeitpunkt x Satzart x Interventionsform* signifikant und die Post-hoc Analysen sowie die nominellen Betrachtung der Veränderungen legen einen spezifischen Effekt auf abstrakte Sätze nahe. Damit sehen wir die **Hypothese**

2.2 als bestätigt an, welche insbesondere für abstrakte Sätze einen interventionsabhängigen Effekt vorhersagte. Jedoch muss einschränkend erwähnt werden, dass die Einschlusskriterien in unsere Patientengruppe (s. Ein- und Ausschlusskriterien) lediglich eine diagnostizierte Schizophrenie, nicht aber das Vorliegen von sprach- oder gestikassoziierten Defiziten voraussetzten.

Es könnte naheliegend sein, dass eine intakte Integration abstrakter koverbaler Gestik nötig ist, um von deren Perzeption und Produktion zu profitieren.

Jedoch erscheint auch nicht unwahrscheinlich, dass Patient*innen trotz Defiziten bei der Integration abstrakter Gestik von einem gezielten Einsatz koverbaler Gestik profitieren: Die Verarbeitungsprozesse des menschlichen Gehirns sind lern – und anpassungsfähig (**neurale Plastizität**), was durch den Einsatz von Bildgebung sichtbar gemacht werden konnte (Power & Schlaggar 2017). Da beim Krankheitsbild der Schizophrenie keine makroanatomischen Läsionen vorliegen und sich die Symptomatik am ehesten durch strukturelle Hirnveränderungen der weißen und grauen Substanz erklärt (Stegmayer et al. 2016), scheint eine therapeutische Einflussnahme selbst bei dysfunktionaler Gestikintegration dennoch begründet und aussichtsvoll.

Aufgrund der Heterogenität der Störung sollten zukünftige Studien explorieren, Patient*innen mit welchen Symptomkomplexen/Störungsclustern am deutlichsten von einer Intervention profitieren.

Ein Grund für die beobachteten Verbesserungen in den Bewertungen vor allem abstrakter Sätze (wie in **Hypothese 2.2** vorhergesagt) könnte zudem der Einsatz von zahlreichen emblematischen (abstrakten) Gesten in der Intervention sein. Emblematische Gesten zeichnen sich, wie im Hintergrund dargestellt, dadurch aus, dass sie eine gesellschaftlich definierte semantische Information enthalten (z.B. „Daumen hoch“ als definierte Gestik für „gut“). Man könnte spekulieren, dass Patient*innen trotz Integrationsdefiziten (bezüglich abstrakter Gestik) von emblematischen Gesten profitieren könnten, da deren Bedeutung gelernt wurde und möglicherweise – ähnlich zu konkreten, ikonischen Gesten – in einer vorbestehenden semantischen Repräsentation gespeichert ist.

In der Folge würde dabei möglicherweise der erweiterte Integrationsprozess im Sinne der „**semantic unification**“ trotz koverbaler abstrakter Gestik nicht benötigt werden.

Eine transkranielle Stimulation gezielter gestikassoziierter Areale (tDCS) scheint die erfolgreiche Integration von Gestik zu fördern und könnte somit letzten Endes (ebenso wie eine gezielte Sprach-Gestik-Intervention) das Verständnis sprachlichen Materials verbessern. Auch wenn in der Patientenstudie (Schülke & Straube 2019) kein satzspezifischer Effekt (abstrakt vs. konkret) gefunden werden konnte, legen die Ergebnisse nahe, dass eine transkranielle Stimulation semantische Prozesse optimieren könnte. Das therapeutische Potenzial bei Schizophreniepatient*innen könnte demnach nicht nur in der gezielten Verwendung von ikonischer Gestik (aufgrund der bereits bestehenden funktionalen Verarbeitung) (Straube et al. 2013), sondern auch im gezielten Einsatz von abstrakter koverbaler Gestik liegen.

Weitergehende Studien sollten explorieren, ob eine Kombination einer Sprach-Gestik-Intervention unterstützt durch eine transkranielle Stimulation (und eine damit einhergehende effektivere Integration der Gestik) die positive Beeinflussung auf das Sprachverständnis weiter verstärken könnte.

Konkrete koverbale Gestik zeigt keinen Effekt auf die Zielvariable „Richtigkeit“

Die gezeigten Effekte insbesondere koverbaler abstrakter Gestik auf den Anteil richtiger Bewertungen in einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe (**Hypothese 2.2**) widersprechen der Annahme anderer Autor*innen, die vor allem einen positiven Einfluss von ikonischer Gestik auf das Sprachverständnis postulieren (z.B. Driskell & Radtke 2003; Hostetter 2011).

Die Annahme, dass sich insbesondere konkrete, koverbale Gestik unterstützend auf das Verständnis sprachlichen Materials auswirkt, bezieht sich jedoch auf gesunde Erwachsene und ein funktionales Sprachverständnis:

Gesunden Erwachsenen gelingt es (im Vergleich zu Schizophreniepatient*innen) leicht, abstrakte Konzepte zu generieren und ihnen wird durch die koverbale Gestik möglicherweise keine zusätzliche Information bereitgestellt. Das könnte erklären, warum sie kaum von perzipierter abstrakter koverbaler Gestik profitieren (Hostetter 2011). Bei konkreter Gestik (z.B. Tool-use oder deiktische Gestik) können mittels der Arm- und Handbewegung zusätzliche und nicht

bereits verbal transportierte Informationen bereitgestellt werden, was in einem besseren Verständnis resultiert.

In unserem experimentellen Design wird jedoch das konzeptuelle Verständnis eines Satzes abgefragt (abstrakt oder konkret) und nicht etwa eine zusätzlich durch Gestik bereitgestellte Information. Beispielsweise wird zwar durch die Intervention deutlich, ob es sich bei dem Satz „die Cousine flötet“ um eine Block- oder eine Querflöte handelt – jedoch ist diese Zusatzinformation für die Beantwortung der Kategorisierungsaufgabe irrelevant. In beiden Fällen handelt es sich um ein konkretes Konzept. Daher könnte auch im experimentellen Design an sich eine Möglichkeit liegen, warum – anders als in vielen vorausgehenden Studien – ein gestikabhängiger Effekt entsprechend **Hypothese 2.2** vor allem für abstrakte und eben nicht für konkrete Sätze gefunden wurde.

Dysfunktionales Verständnis abstrakter Inhalte kann durch koverbale abstrakte Gestik optimiert werden

Bei den von uns untersuchten Proband*innen handelt es sich um Schizophreniepatient*innen – es kann davon ausgegangen werden, dass das Erkennen abstrakter Konzepte zumindest einigen von ihnen Probleme bereitet. Abstrakte Konzepte sind im semantischen Netzwerk im Sinne der **context availability theory** möglicherweise weniger gut verknüpft, als konkrete Konzepte (Schwanenflugel, Harnishfeger & Stowe 1988). Anders als konkrete Konzepte bilden sich abstrakte Konzepte außerdem nicht bereits durch das bloße Hören visuell vor dem inneren Auge ab, vielmehr ist das Verständnis abstrakter Konzepte abhängig von verbalem semantischen Wissen (Wang et al. 2010). Wie im Hintergrund dargestellt, scheint die Organisationsstruktur des semantischen Netzwerks bei manchen Patient*innen mit Schizophrenie jedoch dysfunktional zu sein.

Von Gestik zu profitieren bedeutet bei unserem Patientenkollektiv und in unserem Studiendesign also nicht, zusätzliche Informationen zu erhalten, sondern die bereits bestehende verbale (abstrakte) Information mit Hilfe von koverbaler Gestik funktional zu verarbeiten. Koverbale Gestik könnte bei Schizophreniepatient*innen im Sinne der **lexikalischen Selektion** helfen, unpassende Bedeutungen zu supprimieren und dadurch letzten Endes ein passendes semantisches Konzept des Satzes zu generieren und dieses

aufrechtzuerhalten. Somit könnte der (im Vergleich zu konkreten Sätzen) zusätzliche neuronale Verarbeitungsaufwand (z.B. aufgrund von mehreren konkurrierenden Bedeutungen (Mestres-Missé et al. 2008)) minimiert oder effektivere Abrufmechanismen abstrakter Konzepte im semantischen Netzwerk generiert werden.

Der gezielte Einsatz von Gestik in Bezug auf die perzeptive Komponente von Sprache ist bislang vor allem in Studien mit Kindern (Ping & Goldin-meadow 2008; McNeil, Alibali & Evans 2000) untersucht worden. Besonders interessant im Hinblick auf unsere Daten ist, dass Kinder – analog zu Schizophreniepatient*innen – häufig Probleme im Verständnis abstrakter und komplexer Sprachinhalte haben. Ein Profitieren der Kinder wurde von McNeil, Alibali & Evans (2000) insbesondere bei Inhalten von hoher Komplexität beschrieben.

Interessanterweise konnten wir mit unseren Daten zeigen, dass sich die Perzeption von koverbaler Gestik besonders auf die Leistung (gemessen an der Richtigkeit) in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe abstrakter Sätze auswirkt (**Hypothese 2.2**). Das Verständnis konkreter Sätze (gemessen an der Richtigkeit) hingegen wurde kaum moduliert. Konkrete Konzepte scheinen bereits ohne koverbale Gestik (möglicherweise durch eine bereits bei unimodalem Input imaginative Verarbeitung) für Patient*innen verständlich gewesen zu sein. Dies gibt Anlass zur Annahme, dass der Effekt von koverbaler Gestik je nach Fähigkeit der zuhörenden Person in Abhängigkeit von der Komplexität (bei Kindern (McNeil, Alibali & Evans 2000)) oder der Abstraktheit (Schizophreniepatient*innen) variiert.

Laut einigen Studien spielt koverbale Gestik für das Sprachverständnis gesunder Erwachsener eine untergeordnete Rolle (Lickiss & Wellens 1978; Krauss et al. 1995). Man könnte spekulieren, dass gesunde Erwachsene durch koverbal perzipierte Gestik keinen spezifischen Effekt bei abstrakten Sätzen bzgl. der Richtigkeit in einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe zeigen, da sie abstrakte Konzepte bereits durch einen unimodal (auditiv) wahrgenommenen Satz und dessen Verarbeitung in einem funktionalen semantischen Netzwerk erkennen und somit schon vor einer Intervention die korrekte Zuordnung treffen können.

Ob sich diese Annahme bei der Untersuchung der Kontrollproband*innen bestätigen wird, bleibt abzuwarten und wird Inhalt künftiger Forschungsarbeiten sein.

Abstrakte und konkrete Konzepte werden hinsichtlich der Reaktionszeit gleichartig durch Intervention beeinflusst

In **Hypothese 4.2** wurde vorhergesagt, dass eine Sprach-Gestik-Intervention bei abstrakten > konkreten Sätzen die Zeit bis zu einer abgegebenen Bewertung verkürzt. Es zeigte sich jedoch lediglich die Zwei-Faktoren-Interaktion *Messzeitpunkt x Interventionsform* signifikant, nicht jedoch die 3-Faktoren-Interaktion *Messzeitpunkt x Satzart x Interventionsform*. Daraus lässt sich ableiten, dass es – im Gegensatz zur Richtigkeit – bei der interventionsbedingten Veränderung der Reaktionszeit keinen signifikanten Unterschied macht, ob es sich um einen abstrakten oder einen konkreten Satz handelt.

Die unter **Hypothese 4.2** aufgeführte Annahme, dass durch eine Sprach-Gestik-Intervention vor allem abstrakte Sätze – im Sinne einer verkürzten Reaktionszeit – profitieren, konnte durch die erhobenen Daten nicht bestätigt werden.

Diese Beobachtung stellt die Frage in den Raum, ob die Modulation abstrakter Inhalte bezüglich der Reaktionszeit nicht schon allein dadurch begrenzt ist, dass ein zusätzlicher Verarbeitungsprozess (im Vergleich zu konkreten Sätzen) (Donders 1868; Kuperberg et al. 2008) vonnöten ist.

Gegebenenfalls wäre eine Angleichung der Reaktionszeiten von abstrakten an konkrete Sätze in diesem Fall nicht mit einem besseren Verständnis und einem besseren semantischen Zugriff assoziiert, sondern könnte sogar im Sinne eines „Nicht-Erkennens“ abstrakter Konzepte interpretiert werden.

Für die abschließende Beantwortung der Frage, ob bei Schizophreniepatient*innen insbesondere abstrakte Sätze von der Sprach-Gestik-Intervention profitieren (im Sinne von schnelleren Reaktionszeiten), wird primär der Vergleich mit einer Kontrollgruppe interessant sein. Hierbei könnte festgestellt werden, ob sich bei Schizophreniepatient*innen die Reaktionszeiten abstrakter Sätze nach der Intervention den Reaktionszeiten abstrakter Sätze einer Kontrollgruppe angleichen. Anders, als bei unserer Analyse bestünde die Referenz dann nicht in der Verarbeitungsgeschwindigkeit konkreter, sondern in einer funktionalen Verarbeitung abstrakter Sätze, was den zusätzlichen

Verarbeitungsprozess berücksichtigt. Somit könnte erfasst werden, ob durch eine Intervention der zusätzliche Verarbeitungsprozess effizienter werden kann. Die vollständige Messung einer Kontrollgruppe steht zum aktuellen Zeitpunkt jedoch noch aus.

6.4 Generalisierbarkeit der gezeigten Effekte

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass unsere Daten sowohl in Betrachtung der Richtigkeit als auch der Reaktionszeit interventionsbedingte Effekte zeigen. Diese Effekte beziehen sich auf die gleichen vor und nach der Intervention präsentierten Sätze. Daher kann zu Generalisierungseffekten auf ungeübte Inhalte keine Aussage getroffen werden. Wie lange dieser Effekt auf spezifische Sätze besteht, wurde in unserer Studie ebenfalls nicht erhoben. Generalisierbare Interventionseffekte durch eine kurze Sprach-Gestik-Intervention können nicht angenommen werden. Wäre ein genereller Mechanismus trainiert worden, würden alle Bedingungen gleichermaßen (auch S-P- und Kontrollbedingung) Verbesserungen in den behavioralen Daten der Post-Interventionsmessung zeigen.

Jedoch erscheinen die erhobenen Daten vielversprechend, dass das Verständnis sprachlichen Materials bei Schizophreniepatient*innen durch den gezielten Einsatz von koverbaler Gestik modulierbar ist und legen einen spezifischen Trainingseffekt von Gestik nahe. Dieser Effekt zeigt sich in einer Aufgabe (Sprach-Kategorisierung), die in dieser Form nicht trainiert wurde. Die Perzeption und Imitation koverbaler Gestik in der Intervention scheint also eine Auswirkung auf die Interpretation und Kategorisierungsleistung spezifischer Sätze zu haben. Ein genereller Mechanismus und somit die Übertragung auf andere Inhalte, eine Einflussnahme auf sozial-kommunikative Fähigkeiten und damit einhergehende Transfereffekte in den Alltag von Patient*innen könnten durch intensivierte hochfrequente Interventionseinheiten (Joyal, Bonneau & Fecteau 2016) trainiert werden (z.B Riedl et al. 2020).

6.5 Erklärungsansatz der gezeigten Interventionseffekte anhand von Sprachmodellen

Für die den Patient*innen gestellte Sprach-Kategorisierungsaufgabe ist das reine Abgleichen von semantischer Repräsentation mit dem auditiv präsentierten Inhalt (im Sinne einer rein perzeptiven Verarbeitung) nicht ausreichend, sondern es ist eine konzeptuelle Verarbeitung notwendig, um die Bedeutung eines Satzes zu erfassen und ein semantisches Konzept höherer Ordnung zu erstellen (Craik & Lockhart 1972). Verläuft die konzeptuelle Verarbeitung dysfunktional, könnte dies zum vielfach beschriebenen Konkretismus (Gorham 1956; Mossaheb et al. 2014) führen.

Im Folgenden sollen anhand eines Patientenbeispiels aus unserer Studie die möglicherweise dysfunktional oder konkretistisch ablaufende kontextuelle Einordnung sowie die durch eine Gestik-Intervention beeinflussbaren Prozesse dargestellt werden ¹⁷:

In einem kurzen Gestik-Screening vor der eigentlichen Intervention wurden die Patient*innen unter anderem dazu aufgefordert, pantomimisch zu zeigen, dass jemand spinnt („Zeigen Sie, dass jemand spinnt“) (Vanbellingen 2013).

Ein Patient hat auf diese Aufforderung hin – im Zuge des schizophrenietypischen Konkretismus – im Sinne der konkreten Bedeutung des Handwerkes (mit einem Spinnrad spinnen) gestikuliert und rotierende Bewegungen der Hände auf Bauchhöhe durchgeführt (siehe Pfeil **a** in **Abbildung 12**).

Die weitaus höher frequente Bedeutung der Aussage „jemand spinnt“ beschreibt jedoch ein abstraktes Konzept im Sinne von „verrückt sein“.

Die Generierung dieses abstrakten Konzeptes kann bei Gesunden meist allein durch die Suppression der nicht durch den Kontext generierten oder der weitaus

¹⁷ Es handelt sich hierbei um einen spekulativen Ansatz zur Erklärung der beobachteten interventionsabhängigen Verbesserung abstrakter Sätze in der Sprach-Kategorisierungsaufgabe. Einschränkung muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass das dargestellte Beispiel auf dem Bedeutungsunterschied zweier sprachlicher Homonymen beruht, wobei die Gestik eine Zusatzinformation für die Interpretation in Richtung der einen oder der anderen Bedeutung darstellt. In den Stimulus-Sätzen unserer Studie wurden hingegen kaum Homonyme genutzt. Dennoch kann die Gestik unserer Meinung nach auch bei Nicht-Homonymen eine Zusatzinformation darstellen und dadurch richtungslenkend und hilfreich bei der Interpretation sein.

niederfrequenten Bedeutung eines Wortes (**lexikalische Selektion**) (Kircher & Gauggel 2008) gelingen: im Sinne sog. **Top-Down-Prozesse** wird eine konkrete Interpretation verworfen und anstelle dieser ein abstraktes Konzept generiert. Die allermeisten Menschen würden sich demnach wohl nach oben beschriebener Aufforderung gegen die Stirn tippen oder die Hand vor den Augen hin- und her wischen.

Beim schizophrenietypischen Konkretismus scheinen diese Prozesse jedoch dysfunktional zu sein: Patient*innen neigen dazu, literarische Bedeutungen von Wörtern zu bevorzugen.

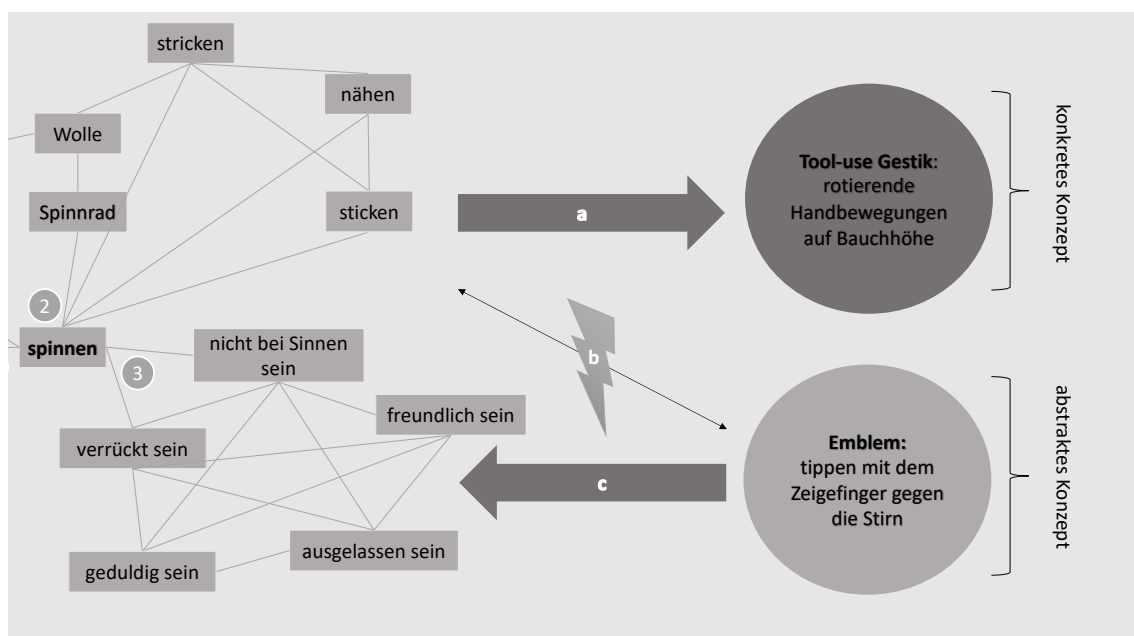


Abbildung 12: Patientenbeispiel

(Ausschnitt der aus dem Hintergrund bekannten schematischen Darstellung des semantischen Netzwerkes)

a) Der Patient reagiert auf die Aufforderung „Zeigen Sie, dass jemand spinnt“ mit einer rotierenden Handbewegung auf Bauchhöhe im Sinne einer konkreten (Tool-use) Gestik (bzw. im experimentellen Setting würde er das Konzept ② „spinnen“ im Sinne von Wolle spinnen) mit dem Tastendruck „konkret“ bewerten)

b) Der Patient sieht eine Person (z.B. im Video der SG-P oder SG-PP Bedingung) und nimmt parallel zu einem gesprochenen Satz eine abstrakte (emblematische) Gestik wahr (ggf. mit anschließender Imitation), die nicht zu seinem ursprünglichen Konzept ② von „spinnen“ passt und verwirft dieses (lexikalische Selektion)

c) Der Patient profitiert von der koverbalen abstrakten (emblematischen) Gestik und erkennt das abstrakte Konzept ③ „spinnen“ im Sinne von verrückt sein)

Der Patient hat im beschriebenen Beispiel also ein gewöhnlicherweise abstraktes Konzept (siehe Konzept ③: spinnen im Sinne von verrückt sein) als konkretes Konzept (siehe Konzept ②: spinnen im Sinne eines Handwerks) interpretiert, was im Gestik-Screening durch die von ihm durchgeführte Tool-use-Gestik für uns

sichtbar wurde (siehe Pfeil **a** in **Abbildung 12**). Die vom Patienten produzierte Gestik war hier also gewissermaßen das Fenster zu seinen Gedanken.

Im experimentellen Setting erlangen wir durch einen Tastendruck der Patient*innen die Information darüber, ob ein konkretes oder ein abstraktes Konzept generiert wurde.

So wie wir in diesem Fall durch die vom Patienten durchgeführte Gestik auf dessen Konzept von „spinnen“ schließen konnten, so wirken sich wahrgenommene Gesten (z.B. Gestikperzeption in der SG-P und SG-PP-Bedingung der Intervention) andersherum auch auf das Denken aus (McNeill 1992).

Im Folgenden soll erläutert werden, wie der oben beschriebene Patient von einer Sprach-Gestik-Intervention profitieren könnte:

Ein möglicher gestikabhängiger Effekt einer Sprach-Gestik-Intervention könnte dahingehend interpretiert werden, dass durch das Betrachten der abstrakten Gestik (tippen mit dem Zeigefinger auf die Stirn oder hin- und herwischen der Hand vor den Augen) und die zusätzliche Imitation in der Ausführungsbedingung eine Diskrepanz zwischen wahrgenommener Gestik und dem zunächst bestehenden (konkreten) Konzept von „spinnen“ entsteht (siehe **b** in **Abbildung 12**): Die semantischen Repräsentationen von (abstrakter) koverbaler Gestik und bestehendem (konkreten) Konzept stimmen nicht überein, demzufolge wird das konkrete Konzept verworfen.

Koverbale Gestik könnte also bei Patient*innen mit konkretistischer Symptomatik die **lexikalische Selektion** unterstützen.

Bei der Perzeption der Sätze mit koverbaler Gestik (bimodal) innerhalb der Intervention, werden bei abstrakter vs. konkreter koverbaler Gestik unterschiedliche Mechanismen benötigt:

Bei der Verarbeitung von bimodalen Informationen eines konkreten Konzeptes (z.B. „Der Metzger dreht das Fleisch durch den Fleischwolf“ und zusätzlicher rotierende Bewegungen des Armes, siehe Methoden) scheint eine semantische Integration, d.h. das Aktivieren einer bereits vorhandenen Repräsentation, ausreichend zu sein. Hier führt das auditiv wahrgenommene Wort „drehen“ sowie die visuell wahrgenommene rotierende Bewegung des Armes zu ein und derselben semantischen Repräsentation (Hagoort, Baggio & Willems 2009).

Anders verhält es sich, wie im Hintergrund beschrieben, bei der Verarbeitung abstrakter Konzepte: hier genügt der Zugriff auf eine bereits vorhandene Repräsentation nicht. Das hat Hagoort et al. dazu veranlasst, vom Prozess der „**Semantic Integration**“ den Prozess der „**Semantic Unification**“ abzugrenzen.

„Semantic unification, however, is always a constructive process in which a semantic representation is constructed that is not already available in memory.” (Hagoort, Baggio & Willems 2009: 14)

Man könnte also spekulieren, dass es durch die Perzeption und das aktive Produzieren von koverbaler Gestik gelingen kann, den Prozess der **Semantic Unification** bei abstrakten Inhalten anzustoßen, sodass eine neue, abstrakte Repräsentation generiert werden kann (siehe **c** in **Abbildung 12**). Somit könnte bestehender Konkretismus – zumindest kurzfristig und in Bezug auf spezifische vor und nach der Intervention präsentierte Sätze – teilweise gemildert werden. In einer erneuten Abfrage der Abstraktheit eines Satzes (Sprach-Kategorisierungsaufgabe) könnten Patient*innen dann per Tastendruck angeben, dass sie das abstrakte Konzept innerhalb des Satzes erkannt haben. Die beobachtete Verbesserung in der Kategorisierungsleistung v.a. abstrakter Sätze könnte insofern gedeutet werden, dass auf diese neu generierte Repräsentation eines abstrakten Konzeptes bei Wiederholung der Sprach-Kategorisierungsaufgabe kurzfristig zugegriffen werden kann.

Auf der Ebene von Sprachverständnismodellen könnte der Ansatz einer Sprach-Gestik-Intervention sein, durch die gezielte Perzeption und Produktion von abstrakter paraverbaler Gestik die Generierung abstrakter semantischer Konzepte zu leiten und eine funktionale Verarbeitung zu trainieren.

Die erhobenen Daten in unserem Patientenkollektiv scheinen vielversprechend, dass bereits eine kurze Gestik-Intervention zu einer Leistungsverbesserung in einer Sprach-Kategorisierungsaufgabe führen kann.

6.6 Fazit und Limitationen

Insgesamt zeigen sich trotz der kurzen Interventionsdauer interventionsabhängige Veränderungen in der korrekten Zuordnung abstrakter Sätze sowie interventionsabhängige Veränderungen in der Verarbeitungsgeschwindigkeit konkreter und abstrakter Sätze. Wie erwartet, zeigt sich in beiden abhängigen Variablen (Reaktionszeit und Richtigkeit) die stärkste nominelle Veränderung in der Interventionsbedingung, in der die Sätze mit Gestik gesehen sowie anschließend imitiert wurden.

Jedoch kann aufgrund der fehlenden Signifikanz der Post-hoc-Einzelvergleiche aus den aktuellen Daten noch nicht zweifelsfrei geschlossen werden, dass ein gestikabhängiger Effekt vorliegt. Es bleibt entsprechend unklar, ob die Veränderungen durch die zwischenzeitliche Perzeption von Gestik in der SG-P- oder die Perzeption und Produktion von Gestik in der SG-PP-Bedingung verursacht wird, da sich in den Post-hoc-Untersuchungen im Prä-Post-Vergleich keine – bzw. allenfalls auf Trend-Level – Signifikanzen zeigen.

Das Patientenkollektiv von 30 Patient*innen ist relativ klein, was die fehlende Signifikanz in den Post-hoc-Analysen auch erklären könnte. Zukünftige Studien sollten daher größere Stichproben untersuchen.

Innerhalb der Stichproben zeigt sich zudem eine große Varianz, die ggf. auch für die fehlende Signifikanz in den Post-hoc-Analysen verantwortlich gemacht werden könnte.

Die Auswahl der Patient*innen erfolgte mittels der DSM-5 Diagnosekriterien, eine vorliegende sprach- und gestikassoziierte Symptomatik war kein obligates Einschlusskriterium. Im Sinne der RDoC-Initiative sollte kritisch geprüft werden, ob künftige Studien anstatt der klinisch gebräuchlichen Diagnosesysteme die von RDoC aufgezeigten Störungscluster als Grundlage für den Einschluss in Studien wählen sollten. Gegebenenfalls könnten Patient*innen mit bestimmter Symptomatik mehr von der Sprach-Gestik-Intervention profitieren als andere.

Ebenfalls war unser Patientenkollektiv (23 männliche und 7 weibliche Patient*innen) nicht repräsentativ für die in etwa ausgeglichene

Geschlechterverteilung in der Prävalenz der Schizophrenie (McGrath et al. 2008).

Weiterhin konnte ein möglicherweise bestehender Einfluss der Medikation der Patient*innen nicht kontrolliert werden. Da die Studie jedoch als Inner-Gruppen-Design konzipiert ist, betrifft dieser Effekt (ggf. Verlängerung der Reaktionszeit) alle erhobenen Daten gleichermaßen.

Zudem ist für die Einordnung der erhobenen Daten der Vergleich zu einer Kontrollgruppe unabdingbar. Zu diesem Zweck findet derzeit das Matching von Kontrollproband*innen statt.

6.7 Ausblick

Die erhobenen und analysierten Verhaltensdaten sollen zunächst in sich anschließenden Arbeiten mit der Symptomatik der Patient*innen (nach SAPS/SANS) korreliert werden. Hierbei könnten Rückschlüsse gezogen werden, welche Ausprägung an Symptomen bei Patient*innen ein besonderes Profitieren von einer Sprach-Gestik-Intervention begünstigen. Weiterhin sollen die simultan durch eine fMRT-Messung erhobenen neuronalen Aktivierungsmuster während der Kategorisierungsaufgaben Bestandteil künftiger Arbeiten sein.

Das langfristige Bestreben gilt der Implementierung einer ergänzenden Therapieoption bei Patient*innen mit Schizophrenie: durch gezielten therapeutischen Einsatz von Gestik soll das defizitäre Sprachverständnis der Patient*innen optimiert werden und damit einhergehend eine Verbesserung des sozialen Funktionsniveaus und der sozialen Teilhabe erlangt werden (Riedl et al. 2020).

Gestikproduktion und -perzeption scheinen auf neuronaler Ebene assoziiert zu sein, Gestikperzeption korreliert wiederum mit dem Verständnis kommunikativer Inhalte (Walther & Mittal 2016). Der Schluss liegt also nahe, durch die Beübung von koverbaler Gestik letzten Endes kommunikative Fähigkeiten zu optimieren und somit das soziale Funktionsniveau von Patient*innen mit Schizophrenie zu steigern.

*„Because of the close cross-sectional association between gesture perception and performance we may speculate for generalization effects when targeting one end of the problem.“
(Walther & Mittal 2016: 260)*

Der Anspruch unserer Arbeitsgruppe ist es, die klinische Relevanz eines solchen Trainings durch Nachweise von Generalisierungseffekten auf neuronaler und behavioraler Ebene zu zeigen. Ein erster Schritt in diese Richtung ist die sich aktuell in Durchführung befindende Fortsetzung der Studie (Riedl et al. 2020). Hier erhalten Schizophreniepatient*innen eine insgesamt 8-stündige Sprach-Gestik-Intervention, zudem soll durch gezielte Übungen der Transfer der Intervention in das soziale Leben der Patient*innen angestrebt werden.

7 Zusammenfassungen

7.1 Zusammenfassung

Störungen der Kommunikation stellen ein stabiles Merkmal der Schizophrenie dar. Sowohl Sprache als auch Gestik scheinen in ihrer Produktion und Perzeption (d.h. Verstehen und Interpretation) beeinträchtigt. Dabei wurde vielfach beschrieben, dass es vor allem bei abstrakten (im Vergleich zu konkreten) Inhalten zu Verständnisschwierigkeiten kommt. Medikamentöse und psychotherapeutische Ansätze richten sich bislang hauptsächlich gegen die produktiven Symptome der Schizophrenie, umso wichtiger ist es, das Augenmerk in möglichen Therapieoptionen auch auf die Negativsymptomatik zu legen. Entsprechend sollten erstmals die Effekte einer kurzen Sprach-Gestik-Intervention auf dysfunktionale Sprachverarbeitungsprozesse bei Schizophreniepatient*innen untersucht werden.

Methoden

Die Studie beinhaltet eine 30-minütige Sprach-Gestik-Intervention, welche mit 30 Schizophreniepatient*innen durchgeführt wurde. Ziel war es, zu explorieren, ob und inwiefern Patient*innen bei der Bearbeitung einer Sprachkategorisierungsaufgabe (Zuordnung eines Satzes zur Kategorie „abstrakt“ oder „konkret“) von koverbal perzipierter und produzierter Gestik profitieren. Dabei wurden als Messinstrument die behavioralen Daten „Reaktionszeit“ und „Richtigkeit“ herangezogen, welche jeweils vor und nach der Intervention erhoben wurden. Durch einen stufenartigen Aufbau der Intervention erhoffen wir uns, den Effekt der koverbalen Gestik auf das Sprachverständnis extrahieren zu können.

Ergebnisse

Die erhobenen Daten zeigten signifikante interventionsabhängige Effekte auf beide abhängigen Variablen: schnellere Reaktionsgeschwindigkeit abstrakter und konkreter Sätze und mehr richtige Kategorisierungen abstrakter Sätze. Die Effektstärke nahm zumindest nominell bei abstrakten Sätzen (Richtigkeit) sowie bei abstrakten und konkreten Sätzen (Reaktionszeit) graduell mit dem Ausmaß der Intervention (Kontrolle < Sprachperzeption < Sprach-und Gestikperzeption < Sprach-und Gestikperzeption und Produktion) zu.

Dies deutet auf einen positiven Effekt von sowohl koverbal perzipierter als auch produzierter Gestik auf das Sprachverständnis hin.

Diskussion

Die durch die Intervention herbeigeführte Verbesserung konkreter und abstrakter Sätze bezüglich der Reaktionszeit kann im Sinne eines besseren Erinnerungspfades oder eines schnelleren semantischen Zugriffs gedeutet werden.

Der interventionsabhängige Effekt abstrakter Sätze hinsichtlich der Zunahme an richtigen Bewertungen legt einen positiven Einfluss koverbaler Gestik auf das Generieren abstrakter Konzepte nahe. Diese Beobachtung ist von besonderer Bedeutung, da bei Patient*innen eine dysfunktionale Integration von abstrakter Gestik beschrieben wurde. Die Daten in unserem Patientenkollektiv deuten jedoch darauf hin, dass Patient*innen dennoch von koverbaler, abstrakter Gestik profitieren und somit die funktionale Verarbeitung abstrakter Konzepte trainiert werden könnte. Der Interventionseffekt wurde für spezifische Sätze beobachtet, die Teil der Sprach-Gestik-Intervention waren. Würde durch die Sprach-Gestik-Intervention ein genereller Mechanismus trainiert werden, müssten die Patient*innen ebenfalls in der Kontrollbedingung Verbesserungen in der Sprachkategorisierungsaufgabe zeigen. Obwohl die Gestik-Interventionsbedingungen nominell die größten Effekte zeigten, kann aus den aktuellen Daten aufgrund fehlender Signifikanzen (bzw. allenfalls Trends) in den Post-hoc-Analysen noch nicht zweifelsfrei geschlossen werden, dass die beobachteten Verbesserungen auf die Perzeption und Produktion koverbaler Gestik zurückzuführen sind. Dies könnte unter anderem an der großen Varianz innerhalb der Stichprobe liegen, weshalb künftige Studien explorieren sollten, ob innerhalb des heterogenen Störungsbildes der Schizophrenie möglicherweise Patient*innen mit bestimmten Symptomkomplexen (wie z.B. sprachassozierten Defiziten) besonders profitieren könnten.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend konnten wir mit der Durchführung der Studie zeigen, dass bereits eine kurze Sprach-Gestik-Intervention bei Schizophreniepatient*innen die Sprachkategorisierungsleistung verbessern kann, was im Hinblick auf künftige Studien, die zudem neuronale Daten und soziale Auswirkungen berücksichtigen, äußerst vielversprechend erscheint.

7.2 Summary

Communication disorders represent a stable feature of schizophrenia. Both speech and gestures seem to be impaired in their production and perception (i.e., comprehension and interpretation). In this context, it has been described many times that comprehension difficulties occur especially with abstract (compared to concrete) content. Pharmaceutical and psychotherapeutic approaches have so far mainly been directed against the productive symptoms of schizophrenia, which makes it all the more important to focus attention in possible therapy options for negative symptoms as well. Accordingly, the effects of a brief speech-gesture intervention on dysfunctional speech processing in schizophrenia patients should be investigated for the first time.

Methods

The study included a 30-minute speech-gesture intervention, which was conducted with 30 schizophrenia patients. The aim was to explore whether and to what extent patients benefit from coverbal perceived and produced gestures during the processing of a language categorization task (assignment of a sentence to the category "abstract" or "concrete"). The behavioral data "reaction time" and "correctness", which were collected before and after the intervention, were used as measuring instruments. Through a stage-like design of the intervention, we hope to be able to extract the effect of coverbal gestures on language comprehension.

Results

The collected data showed significant intervention-dependent effects on both dependent variables: faster reaction time of abstract and concrete sentences and more correct categorizations of abstract sentences. The size of the effect increased, at least nominally, for abstract sentences (correctness) and for abstract and concrete sentences (reaction time) with the extent of the intervention (control < speech perception < speech and gesture perception < speech and gesture perception and production).

This suggests a positive effect of both coverbal perceived and produced gestures on language comprehension.

Discussion

The intervention induced improvement of concrete and abstract sentences in terms of the reaction time can be interpreted in terms of a better memory path or faster semantic access.

The intervention-dependent effect of abstract sentences in terms of an increase in correct evaluations suggests a positive influence of coverbal gestures on the generation of abstract concepts. This observation is of particular importance since dysfunctional integration of abstract gestures has been described in patients. However, the data in our patient collective suggest that patients nevertheless benefit from coverbal abstract gestures and thus could be trained to functionally process abstract concepts.

The intervention effect was observed for specific sentences that were part of the speech-gesture intervention. If a general mechanism were trained by the speech-gesture intervention, patients should also show improvements in the language categorization task in the control condition.

Although the gesture intervention conditions nominally showed the largest effects, it cannot yet be ultimately concluded from the current data that the observed improvements are due to the perception and production of coverbal gestures. This doubt in conclusion is due to a lack of significance (or at most trends) in the post-hoc analysis. This could be due, among other things, to the large variance within the sample, which is why future studies should explore whether, within the heterogeneous disorder pattern of schizophrenia, patients with certain symptom complexes (such as speech-associated deficits) might benefit particularly.

Conclusion

In summary, by conducting this study, we were able to show that even a brief speech-gesture intervention can improve speech categorization performance in schizophrenia patients, which appears extremely promising in terms of future studies that also consider neural data and social effects.

Literaturverzeichnis

- Alibali, Martha W., Mitchell J. Nathan, In Press In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. J. Derry (eds (2007): Teachers' gestures as a means of scaffolding students' understanding: Evidence from an early algebra lesson in. *Video Research in the Learning Sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Allen, Donna J., Joseph J. Antonitis & Peter A. Magaro (1978): Reinforcing Effects of Prerecorded Words and Delayed Speech Feedback on the Verbal Behavior of a Neologistic Schizophrenic. *Perceptual and Motor Skills* 46(2). 343–346. doi:10.2466/pms.1978.46.2.343.
- American Psychiatric Association & American Psychiatric Association (Hrsg.) (2013): *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. 5th ed. Washington, D.C: American Psychiatric Association.
- Baddeley, Alan D. & Graham Hitch (1974): Working Memory. In Gordon H. Bower (Hrsg.), *Psychology of Learning and Motivation*, vol. 8, 47–89. Academic Press. doi:10.1016/S0079-7421(08)60452-1.
- Baker, Roger (1971): The use of operant conditioning to reinstate speech in mute schizophrenics. *Behaviour Research and Therapy* 9(4). 329–336. doi:10.1016/0005-7967(71)90045-3.
- Bellack, Alan S., Randall L. Morrison, John T. Wixted & Kim T. Mueser (1990): An Analysis of Social Competence in Schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry* 156(6). 809–818. doi:10.1192/bjp.156.6.809.
- Bender, S., A. Dittmann-Balcar, G. Prehn, R. Thienel, S. Peters & M. Gastpar (2004): Subjektives Erleben eines computergestützten kognitiven Trainings durch Patienten mit Schizophrenien. *Der Nervenarzt* 75(1). 44–50. doi:10.1007/s00115-003-1545-y.
- Bleuler, Eugen (1911): *Dementia praecox: oder Gruppe der Schizophrenien*. F. Deuticke.
- Bogerts, Bernhard & Martin Walter (2017): Funktionell-neuroanatomische und neuropathologische Grundlagen psychischer Erkrankungen. In Hans-Jürgen Möller, Gerd Laux & Hans-Peter Kapfhammer (Hrsg.), *Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie: Band 1: Allgemeine Psychiatrie 1, Band 2: Allgemeine Psychiatrie 2, Band 3: Spezielle Psychiatrie 1, Band 4: Spezielle Psychiatrie 2* (Springer Reference Medizin), 193–214. Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-49295-6_6.
- Bohlhalter, S., N. Hattori, L. Wheaton, E. Fridman, E. A. Shamim, G. Garraux & M. Hallett (2009): Gesture Subtype–Dependent Left Lateralization of Praxis Planning: An Event-Related fMRI Study. *Cerebral Cortex* 19(6). 1256–1262. doi:10.1093/cercor/bhn168.
- Brüne, Martin (2005): Emotion recognition, 'theory of mind,' and social behavior in schizophrenia. *Psychiatry Research* 133(2). 135–147. doi:10.1016/j.psychres.2004.10.007.
- Bucci, Sandra, Mike Startup, Paula Wynn, Amanda Baker & Terry J. Lewin (2008): Referential delusions of communication and interpretations of gestures. *Psychiatry Research* 158(1). 27–34. doi:10.1016/j.psychres.2007.07.004.
- Buchanan, Robert W., Miriam Davis, Donald Goff, Michael F. Green, Richard S. E. Keefe, Andrew C. Leon, Keith H. Nuechterlein, et al. (2005): A Summary of the FDA-NIMH-MATRICES Workshop on Clinical Trial Design for Neurocognitive Drugs for Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*. Oxford Academic. 31(1). 5–19. doi:10.1093/schbul/sbi020.
- Bunge, Silvia A., Espen Hauk Helskog & Carter Wendelken (2009): Left, but not right, rostrolateral prefrontal cortex meets a stringent test of the relational integration hypothesis. *NeuroImage* 46(1). 338–342. doi:10.1016/j.neuroimage.2009.01.064.
- Bunge, Silvia A., Carter Wendelken, David Badre & Anthony D. Wagner (2005): Analogical Reasoning and Prefrontal Cortex: Evidence for Separable Retrieval and Integration Mechanisms. *Cerebral Cortex* 15(3). 239–249. doi:10.1093/cercor/bhh126.
- Clegg, Judy, Shelagh Brumfitt, Randolph W. Parks & Peter W. R. Woodruff (2007): Speech and language therapy intervention in schizophrenia: a case study. *International Journal of Language & Communication Disorders* 42(sup1). 81–101. doi:10.1080/13682820601171472.
- Collins, Allan M. & Elizabeth F. Loftus (1975): A Spreading-Activation Theory of Semantic Processing. *Psychological Review*.

- Collins, Allan M. & M. Ross Quillian (1969): Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 8(2). 240–247. doi:10.1016/S0022-5371(69)80069-1.
- Condillac, Étienne Bonnot de (1792): *Essai sur l'origine des connaissances humaines. Ouvrage ou l'on réduit à un seul principe tout ce qui concerne l'entendement humain* [Par l'abbé de Condillac].
- Condray, Ruth, Stuart R. Steinhauer, Daniel P. van Kammen & Annette Kasperek (1996): Working memory capacity predicts language comprehension in schizophrenic patients. *Schizophrenia Research* 20(1). 1–13. doi:10.1016/0920-9964(95)00061-5.
- Copland, David A., Greig I. de Zubicaray, Katie McMahon & Matt Eastburn (2007): Neural correlates of semantic priming for ambiguous words: An event-related fMRI study. *Brain Research* 1131. 163–172. doi:10.1016/j.brainres.2006.11.016.
- Covington, Michael A., Congzhou He, Cati Brown, Lorina Naçi, Jonathan T. McClain, Bess Simon Fjordbak, James Semple & John Brown (2005): Schizophrenia and the structure of language: The linguist's view. *Schizophrenia Research* 77(1). 85–98.
- Craik, Fergus I.M. & Robert S. Lockhart (1972): Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 11(6). 671–684. doi:10.1016/S0022-5371(72)80001-X.
- Crutch, Sebastian J. & Elizabeth K. Warrington (2005): Abstract and concrete concepts have structurally different representational frameworks. *Brain*. Oxford Academic. 128(3). 615–627. doi:10.1093/brain/awh349.
- Cuthbert, Bruce N. & Thomas R. Insel (2013): Toward the future of psychiatric diagnosis: the seven pillars of RDoC. *BMC Medicine* 11(1). 126. doi:10.1186/1741-7015-11-126.
- Daumüller, Maike & Georg Goldenberg (2010): Therapy to improve gestural expression in aphasia: a controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation* 24(1). 55–65. doi:10.1177/0269215509343327.
- Decety, J., T. Chaminade, J. Grèzes & A. N. Meltzoff (2002): A PET Exploration of the Neural Mechanisms Involved in Reciprocal Imitation. *NeuroImage* 15(1). 265–272. doi:10.1006/nimg.2001.0938.
- Dick, Anthony Steven, Susan Goldin-Meadow, Uri Hasson, Jeremy I. Skipper & Steven L. Small (2009): Co-speech gestures influence neural activity in brain regions associated with processing semantic information. *Human Brain Mapping* 30(11). 3509–3526.
- Dickinson, Dwight, Alan S. Bellack & James M. Gold (2007): Social/Communication Skills, Cognition, and Vocational Functioning in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 33(5). 1213–1220. doi:10.1093/schbul/sbl067.
- Donders, FC (1868): F. C. Donders: Die Schnelligkeit psychischer Prozesse. 657. *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*, S 657–681.
- Driskell, James E. & Paul H. Radtke (2003): The Effect of Gesture on Speech Production and Comprehension. *Human Factors*. SAGE Publications Inc. 45(3). 445–454. doi:10.1518/hfes.45.3.445.27258.
- Ekman & Friesen (2009): The Repertoire of Nonverbal Behavior: Categories, Origins, Usage, and Coding. *Semiotica* 1(1). 49–98. doi:10.1515/semi.1969.1.1.49.
- Feyereisen, Pierre (2006a): How could gesture facilitate lexical access? *Advances in Speech Language Pathology* 8(2). 128–133. doi:10.1080/14417040600667293.
- Feyereisen, Pierre (2006b): Further investigation on the mnemonic effect of gestures: Their meaning matters. *European Journal of Cognitive Psychology*. Routledge. 18(2). 185–205. doi:10.1080/09541440540000158.
- Fox, R. M., Martin J. McMorrough, Laura A. Davis & Ron G. Bittle (1988): Replacing a chronic schizophrenic man's delusional speech with stimulus appropriate responses. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 19(1). 43–50. doi:10.1016/0005-7916(88)90009-2.
- Friston & Frith (1995): Schizophrenia: a disconnection syndrome? *Clinical Neuroscience (New York, N.Y.)* 3(2). 89–97.
- Friston, Karl, Harriet R. Brown, Jakob Siemerkus & Klaas E. Stephan (2016): The dysconnection hypothesis (2016). *Schizophrenia Research* 176(2). 83–94. doi:10.1016/j.schres.2016.07.014.
- Gaebel, Wolfgang, Alkomiet Hasan & Peter Falkai (2019): *S3-Leitlinie Schizophrenie*. Springer-Verlag.

- Gelder, Beatrice de, Jean Vroomen, Leonie Annen, Erik Masthof & Paul Hodiament (2003): Audio-visual integration in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 59(2). 211–218. doi:10.1016/S0920-9964(01)00344-9.
- Goldenberg, Georg, Joachim Hermsdörfer, Ralf Glindemann, Chris Rorden & Hans-Otto Karnath (2007): Pantomime of Tool Use Depends on Integrity of Left Inferior Frontal Cortex. *Cerebral Cortex* 17(12). 2769–2776. doi:10.1093/cercor/bhm004.
- Goodrich, Whitney & Carla L. Hudson Kam (2009): Co-speech gesture as input in verb learning. *Developmental Science* 12(1). 81–87. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00735.x.
- Gorham, Donald R. (1956): Use of the Proverbs Test for differentiating schizophrenics from normals. *Journal of Consulting Psychology* 20(6). 435–440. doi:10.1037/h0042949.
- Green, Adam E., Jonathan A. Fugelsang & Kevin N. Dunbar (2006): Automatic activation of categorical and abstract analogical relations in analogical reasoning. *Memory & Cognition* 34(7). 1414–1421. doi:10.3758/BF03195906.
- Green, Antonia, Benjamin Straube, Susanne Weis, Andreas Jansen, Klaus Willmes, Kerstin Konrad & Tilo Kircher (2009): Neural integration of iconic and unrelated coverbal gestures: A functional MRI study. *Human Brain Mapping* 30(10). 3309–3324. doi:10.1002/hbm.20753.
- Hagoort, Peter, Giosuè Baggio & Roel M. Willems (2009): Semantic unification. In Michael S. Gazzaniga (Hrsg.), *The cognitive neurosciences, 4th ed.*, 819–836. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hegarty, J. D., R. J. Baldessarini, M. Tohen, C. Waternaux & G. Oepen (1994): One hundred years of schizophrenia: a meta-analysis of the outcome literature. *The American Journal of Psychiatry* 151(10). 1409–1416. doi:10.1176/ajp.151.10.1409.
- Holle, Henning, Jonas Obleser, Shirley-Ann Rueschemeyer & Thomas C. Gunter (2010): Integration of iconic gestures and speech in left superior temporal areas boosts speech comprehension under adverse listening conditions. *NeuroImage* 49(1). 875–884.
- Holler, Judith & Geoffrey Beattie (2003): Pragmatic aspects of representational gestures: Do speakers use them to clarify verbal ambiguity for the listener? *Gesture* 3(2). 127–154. doi:10.1075/gest.3.2.02hol.
- Hostetter, Autumn B. (2011): When do gestures communicate? A meta-analysis. *Psychological Bulletin* 137(2). 297–315. doi:10.1037/a0022128.
- IBM (2014a): Verallgemeinerte Schätzungsgleichungen. www.ibm.com/support/knowledgecenter/de/sslvmb_25.0.0/spss/advanced/idh_idd_gee_repeated.html (letzter Zugriff 09.06.2020).
- IBM (2014b): GLM - Messwiederholungen. www.ibm.com/support/knowledgecenter/de/sslvmb_sub/statistics_mainhelp_ddita/spss/advanced/idh_glmr.html (aufgerufen am 15.07.2020) (letzter Zugriff 15.07.2020).
- Iverson, Jana M. & Susan Goldin-Meadow (1997): What's communication got to do with it? Gesture in children blind from birth. *Developmental Psychology*. US: American Psychological Association. 33(3). 453–467. doi:10.1037/0012-1649.33.3.453.
- Joyal, Marilyne, Audrey Bonneau & Shirley Fecteau (2016): Speech and language therapies to improve pragmatics and discourse skills in patients with schizophrenia. *Psychiatry Research* 240. 88–95. doi:10.1016/j.psychres.2016.04.010.
- Kawakubo, Yuki, Satoru Kamio, Takahiko Nose, Akira Iwanami, Kazuyuki Nakagome, Masato Fukuda, Nobumasa Kato, Mark A. Rogers & Kiyoto Kasai (2007): Phonetic mismatch negativity predicts social skills acquisition in schizophrenia. *Psychiatry Research* 152(2). 261–265. doi:10.1016/j.psychres.2006.02.010.
- Kiehl, Kent A., Peter F. Liddle, Andra M. Smith, Adrianna Mendrek, Bruce B. Forster and Robert D. Hare (1999): Neural pathways involved in the processing of concrete and abstract words. *Human Brain Mapping* 7(4). 225–233. doi:10.1002/(SICI)1097-0193(1999)7:4<225::AID-HBM1>3.0.CO;2-P.
- Kircher, Tilo & Siegfried Gauggel (Hrsg.) (2008): *Neuropsychologie der Schizophrenie: Symptome, Kognition, Gehirn ; mit 35 Tabellen*. Heidelberg: Springer Medizin.
- Kircher, Tilo, Benjamin Straube, Dirk Leube, Susanne Weis, Olga Sachs, Klaus Willmes, Kerstin Konrad & Antonia Green (2009): Neural interaction of speech and gesture: Differential activations of metaphoric co-verbal gestures. *Neuropsychologia* 47(1). 169–179. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2008.08.009.
- Kircher, Tilo T. J., Dirk T. Leube, Michael Erb, Wolfgang Grodd & Alexander M. Rapp (2007): Neural correlates of metaphor processing in schizophrenia. *NeuroImage* 34(1). 281–289. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.08.044.

- Klosterkötter, Joachim, Martin Hellmich, Eckhard M. Steinmeyer & Frauke Schultze-Lutter (2001): Diagnosing Schizophrenia in the Initial Prodromal Phase. *Archives of General Psychiatry* 58(2). 158–164. doi:10.1001/archpsyc.58.2.158.
- Kondel, Tejinder, Steven Hirsch & Keith Laws (2006): Name relearning in elderly patients with schizophrenia: Episodic and temporary, not semantic and permanent. *Cognitive Neuropsychiatry* 11(1). 1–12. doi:10.1080/13546800444000137.
- Krauss, Robert M., Robert A. Dushay, Yihsiu Chen & Frances Rauscher (1995): The Communicative Value of Conversational Hand Gesture. *Journal of Experimental Social Psychology* 31(6). 533–552. doi:10.1006/jesp.1995.1024.
- Krauss, Robert M. & Robert M. Krauss (1998): Why do we gesture when we speak. *Current Directions in Psychological Science*, 7–54.
- Kroll, Judith F. & Jill S. Merves (1986): Lexical access for concrete and abstract words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. US: American Psychological Association. 12(1). 92–107. doi:10.1037/0278-7393.12.1.92.
- Krug, Axel & Tilo Kircher (2017): Kognitive Störungen bei Schizophrenie. *Fortschritte der Neurologie· Psychiatrie* 85(05). 292–304.
- Kuperberg, Gina R. (2007): Neural mechanisms of language comprehension: Challenges to syntax. *Brain Research* 1146. 23–49. doi:10.1016/j.brainres.2006.12.063.
- Kuperberg, Gina R., W. Caroline West, Balaji M. Lakshmanan & Don Goff (2008): Functional Magnetic Resonance Imaging Reveals Neuroanatomical Dissociations During Semantic Integration in Schizophrenia. *Biological Psychiatry* 64(5). 407–418. doi:10.1016/j.biopsych.2008.03.018.
- Kutas, M. & S. A. Hillyard (1980): Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*. American Association for the Advancement of Science. 207(4427). 203–205. doi:10.1126/science.7350657.
- Landre, Nancy A., Michael Alan Taylor & Kevin P. Kearns (1992): Language Functioning in Schizophrenic and Aphasic Patients. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, & Behavioral Neurology* 5(1). 7–14.
- Langdon, R., M. Coltheart, P. B. Ward & S. V. Catts (2002): Disturbed communication in schizophrenia: the role of poor pragmatics and poor mind-reading. *Psychological Medicine* 32(7). 1273–1284. doi:10.1017/S0033291702006396.
- Langdon, Robyn, Martin Davies & Max Coltheart (2002): Understanding Minds and Understanding Communicated Meanings in Schizophrenia. *Mind & Language* 17(1–2). 68–104. doi:10.1111/1468-0017.00189.
- Lavelle, Mary, Patrick G. T. Healey & Rosemarie McCabe (2013): Is Nonverbal Communication Disrupted in Interactions Involving Patients With Schizophrenia? *Schizophrenia Bulletin* 39(5). 1150–1158. doi:10.1093/schbul/sbs091.
- Lickiss, Karen P. & A. Rodney Wellens (1978): Effects of Visual Accessibility and Hand Restraint on Fluency of Gesticulator and Effectiveness of Message. *Perceptual and Motor Skills*. SAGE Publications Inc. 46(3). 925–926. doi:10.2466/pms.1978.46.3.925.
- Luo, Qian, Conrad Perry, Danling Peng, Zhen Jin, Duo Xu, Guosheng Ding & Shiyong Xu (2003): The neural substrate of analogical reasoning: an fMRI study. *Cognitive Brain Research* 17(3). 527–534. doi:10.1016/S0926-6410(03)00167-8.
- Mainieri, A. G., S. Heim, B. Straube, F. Binkofski & T. Kircher (2013): Differential role of the Mentalizing and the Mirror Neuron system in the imitation of communicative gestures. *NeuroImage* 81. 294–305. doi:10.1016/j.neuroimage.2013.05.021.
- Man, D. W. K., K. M. Law & R. C. K. Chung (2012): Cognitive training for Hong Kong Chinese with schizophrenia in vocational rehabilitation. *Hong Kong Medical Journal = Xianggang Yi Xue Za Zhi* 18 Suppl 6. 18–22.
- Matthews, Natasha, Brian J. Gold, Robert Sekuler & Sohee Park (2013): Gesture Imitation in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 39(1). 94–101. doi:10.1093/schbul/sbr062.
- McGrath, John, Sukanta Saha, David Chant & Joy Welham (2008): Schizophrenia: A Concise Overview of Incidence, Prevalence, and Mortality. *Epidemiologic Reviews*. Oxford Academic. 30(1). 67–76. doi:10.1093/epirev/mxn001.
- McNeil, Nicole M., Martha W. Alibali & Julia L. Evans (2000): The Role of Gesture in Children's Comprehension of Spoken Language: Now They Need It, Now They Don't. *Journal of Nonverbal Behavior* 24(2). 131–150. doi:10.1023/A:1006657929803.
- McNeill, David (1992): *Hand and Mind: What Gestures Reveal about Thought*. University of Chicago Press.
- McNeill, David (2008): *Gesture and Thought*. University of Chicago Press.

- Mestres-Missé, Anna, Estela Càmara, Antoni Rodríguez-Fornells, Michael Rotte & Thomas F. Münte (2008): Functional Neuroanatomy of Meaning Acquisition from Context. *Journal of Cognitive Neuroscience*. MIT Press. 20(12). 2153–2166. doi:10.1162/jocn.2008.20150.
- Moreno-Küstner, Berta, Carlos Martín & Loly Pastor (2018): Prevalence of psychotic disorders and its association with methodological issues. A systematic review and meta-analyses. *PLOS ONE*. Public Library of Science. 13(4). e0195687. doi:10.1371/journal.pone.0195687.
- Morsella, Ezequiel & Robert M. Krauss (2004): The Role of Gestures in Spatial Working Memory and Speech. *The American Journal of Psychology* 117(3). 411–424. doi:10.2307/4149008.
- Mossaheb, Nilufar, Harald N. Aschauer, Susanne Stoettner, Michaela Schmoeger, Nicole Pils, Monika Raab & Ulrike Willinger (2014): Comprehension of metaphors in patients with schizophrenia-spectrum disorders. *Comprehensive Psychiatry* 55(4). 928–937. doi:10.1016/j.comppsy.2013.12.021.
- Müller-Spahn, F., C. Hock & G. Kurtz (1995): Definition, Diagnostik und Therapie schizophrener Minussymptomatik. In Dieter Naber & Franz Müller-Spahn (Hrsg.), *Clozapin Pharmakologie und Klinik eines atypischen Neuroleptikums*, 29–52. Springer Berlin Heidelberg.
- Nagels, Arne, Tilo Kircher, Michael Grosvald, Miriam Steines & Benjamin Straube (2019): Evidence for gesture-speech mismatch detection impairments in schizophrenia. *Psychiatry Research* 273. 15–21. doi:10.1016/j.psychres.2018.12.107.
- Nagels, Arne, Tilo Kircher, Miriam Steines, Michael Grosvald & Benjamin Straube (2015): A brief self-rating scale for the assessment of individual differences in gesture perception and production. *Learning and Individual Differences* 39. 73–80. doi:10.1016/j.lindif.2015.03.008.
- Noppeney, Uta & Cathy J Price (2004): Retrieval of abstract semantics. *NeuroImage* 22(1). 164–170. doi:10.1016/j.neuroimage.2003.12.010.
- Ojeda, N., J. Peña, P. Sánchez, E. Bengoetxea, E. Elizagárate, J. Ezcurra & M. Gutiérrez Fraile (2012): Efficiency of cognitive rehabilitation with REHACOP in chronic treatment resistant Hispanic patients. *NeuroRehabilitation* 30(1). 65–74. doi:10.3233/NRE-2011-0728.
- Orihuela-Espina, Felipe, Isabel Fernández del Castillo, Lorena Palafox, Erick Pasaye, Israel Sánchez-Villavicencio, Ronald Leder, Jorge Hernández Franco & Luis Enrique Sucar (2013): Neural Reorganization Accompanying Upper Limb Motor Rehabilitation from Stroke with Virtual Reality-Based Gesture Therapy. *Topics in Stroke Rehabilitation* 20(3). 197–209. doi:10.1310/tsr2003-197.
- Paivio, Allan (1991): Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*. Canada: Canadian Psychological Association. 45(3). 255–287. doi:10.1037/h0084295.
- Park, Sohee, Natasha Matthews & Crystal Gibson (2008): Imitation, Simulation, and Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 34(4). 698–707. doi:10.1093/schbul/sbn048.
- Paulzen, M. & F. Schneider (2014): Schizophrenie und andere psychotische Störungen im DSM-5. *Der Nervenarzt* 85(5). 533–542. doi:10.1007/s00115-013-3985-3.
- Pine, Karen J., Lindsey Reeves, Neil Howlett & Ben (C) Fletcher (2013): Giving cognition a helping hand: The effect of congruent gestures on object name retrieval. *British Journal of Psychology* 104(1). 57–68. doi:10.1111/j.2044-8295.2011.02098.x.
- Ping, Raedy & Susan Goldin-Meadow (2010): Gesturing Saves Cognitive Resources When Talking About Nonpresent Objects. *Cognitive Science* 34(4). 602–619. doi:10.1111/j.1551-6709.2010.01102.x.
- Ping, Raedy M. & Susan Goldin-meadow (2008): Hands in the air: Using ungrounded iconic gestures to teach children conservation of quantity. *Developmental Psychology* 1277–1287.
- Power, Jonathan D. & Bradley L. Schlaggar (2017): Neural plasticity across the lifespan. *WIREs Developmental Biology* 6(1). e216. doi:10.1002/wdev.216.
- Pschyrembel Online (2020a): formale Denkstörung. <https://www.pschyrembel.de/formale%20Denkst%C3%B6rung/K05N0/doc/> (letzter Zugriff 18.06.2020).
- Pschyrembel Online (2020b): Alogie. <https://www.pschyrembel.de/Alogie/K022V> (letzter Zugriff 18.06.2020).

- Psyhyrembel Online (2020c): Apraxie. <https://www.psyhyrembel.de/apraxie/K02RQ/doc/> (letzter Zugriff 18.06.2020).
- Psyhyrembel Online (2020d): Aphasie. <https://www.psyhyrembel.de/aphasie/K02PT/doc/> (letzter Zugriff 18.06.2020).
- Rapp, Alexander M, Dirk T Leube, Michael Erb, Wolfgang Grodd & Tilo T. J Kircher (2004): Neural correlates of metaphor processing. *Cognitive Brain Research* 20(3). 395–402. doi:10.1016/j.cogbrainres.2004.03.017.
- Reichenberg, Abraham, Mark Weiser, Jonathan Rabinowitz, Asaf Caspi, James Schmeidler, Mordechai Mark, Zeev Kaplan & Michael Davidson (2002): A Population-Based Cohort Study of Premorbid Intellectual, Language, and Behavioral Functioning in Patients With Schizophrenia, Schizoaffective Disorder, and Nonpsychotic Bipolar Disorder. *American Journal of Psychiatry* 159(12). 2027–2035. doi:10.1176/appi.ajp.159.12.2027.
- Riedl, Lydia, Arne Nagels, Gebhard Sammer & Benjamin Straube (2020): A Multimodal Speech-Gesture Training Intervention for Patients With Schizophrenia and Its Neural Underpinnings – the Study Protocol of a Randomized Controlled Pilot Trial. *Frontiers in Psychiatry*. Frontiers. 11 doi:10.3389/fpsy.2020.00110.
- Rizzolatti, Giacomo, Luciano Fadiga, Vittorio Gallese & Leonardo Fogassi (1996): Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research* (Mental representations of motor acts) 3(2). 131–141. doi:10.1016/0926-6410(95)00038-0.
- Rowe, Meredith L. & Susan Goldin-Meadow (2008): Early gesture selectively predicts later language learning. *Developmental Science* 12(1). 182–187. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00764.x.
- Scharp, Victoria L., Connie A. Tompkins & Jana M. Iverson (2007): Gesture and aphasia: Helping hands? *Aphasiology* 21(6–8). 717–725. doi:10.1080/02687030701192273.
- Schlösser, R., G. Wagner, S. Köhler & H. Sauer (2005): Schizophrenie als Diskonnektionssyndrom. *Der Radiologe* 45(2). 137–143. doi:10.1007/s00117-004-1160-3.
- Schneider, Frank & Henning Saß (Hrsg.) (2012): *Positionen der Psychiatrie: Beiträge des Symposiums zu Ehren von Univ.-Prof. Dr. Henning Saß anlässlich seines 66. Geburtstags und Abschieds aus dem so genannten aktiven Dienst am Universitätsklinikum Aachen*. Berlin: Springer.
- Schneider, Sabrina, Lisa Wagels, Florian B. Haeussinger, Andreas J. Fallgatter, Ann-Christine Ehlis & Alexander M. Rapp (2015): Haemodynamic and electrophysiological markers of pragmatic language comprehension in schizophrenia. *The World Journal of Biological Psychiatry*. Taylor & Francis. 16(6). 398–410. doi:10.3109/15622975.2015.1019359.
- Schülke, Rasmus & Benjamin Straube (2017): Modulating the assessment of semantic speech–gesture relatedness via transcranial direct current stimulation of the left frontal cortex. *Brain Stimulation* 10(2). 223–230. doi:10.1016/j.brs.2016.10.012.
- Schülke, Rasmus & Benjamin Straube (2019): Transcranial Direct Current Stimulation Improves Semantic Speech-Gesture Matching in Patients With Schizophrenia Spectrum Disorder. *Schizophrenia Bulletin* 45(3). 522–530. doi:10.1093/schbul/sby144.
- Schwanenflugel, Paula J. (1991): Why are abstract concepts hard to understand? *The psychology of word meanings*, 223–250. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Schwanenflugel, Paula J., Katherine K. Harnishfeger & Randall W. Stowe (1988): Context availability and lexical decisions for abstract and concrete words. *Journal of Memory and Language*. Netherlands: Elsevier Science. 27(5). 499–520. doi:10.1016/0749-596X(88)90022-8.
- Spitzer, Manfred, Ursula Braun, Leo Hermle & Sabine Maier (1993): Associative semantic network dysfunction in thought-disordered schizophrenic patients: Direct evidence from indirect semantic priming. *Biological Psychiatry*. Elsevier. 34(12). 864–877. doi:10.1016/0006-3223(93)90054-H.
- Stam, Gale & Mika Ishino (Hrsg.) (2011): *Integrating Gestures: The interdisciplinary nature of gesture* (Gesture Studies). Bd. 4. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. doi:10.1075/gs.4.
- Stegmayer, Katharina, Stephan Bohlhalter, Tim Vanbellingen, Andrea Federspiel, Jeanne Moor, Roland Wiest, René Müri, Werner Strik & Sebastian Walther (2016): Structural brain correlates of defective gesture performance in schizophrenia. *Cortex* 78. 125–137. doi:10.1016/j.cortex.2016.02.014.

- Straube, Benjamin, Antonia Green, Bianca Bromberger & Tilo Kircher (2011): The differentiation of iconic and metaphoric gestures: Common and unique integration processes. *Human Brain Mapping* 32(4). 520–533. doi:10.1002/hbm.21041.
- Straube, Benjamin, Antonia Green, Andreas Jansen, Anjan Chatterjee & Tilo Kircher (2010): Social cues, mentalizing and the neural processing of speech accompanied by gestures. *Neuropsychologia* 48(2). 382–393. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.025.
- Straube, Benjamin, Antonia Green, Katharina Sass & Tilo Kircher (2014): Superior Temporal Sulcus Disconnectivity During Processing of Metaphoric Gestures in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 40(4). 936–944. doi:10.1093/schbul/sbt110.
- Straube, Benjamin, Antonia Green, Katharina Sass, André Kirner-Veselinovic & Tilo Kircher (2013): Neural integration of speech and gesture in schizophrenia: Evidence for differential processing of metaphoric gestures. *Human Brain Mapping* 34(7). 1696–1712. doi:10.1002/hbm.22015.
- Straube, Benjamin, Antonia Green, Susanne Weis, Anjan Chatterjee & Tilo Kircher (2008): Memory Effects of Speech and Gesture Binding: Cortical and Hippocampal Activation in Relation to Subsequent Memory Performance. *Journal of Cognitive Neuroscience* 21(4). 821–836. doi:10.1162/jocn.2009.21053.
- Straube, Benjamin, Antonia Green, Susanne Weis & Tilo Kircher (2012): A Supramodal Neural Network for Speech and Gesture Semantics: An fMRI Study. *PLOS ONE* 7(11). e51207. doi:10.1371/journal.pone.0051207.
- Tandon, Rajiv, Wolfgang Gaebel, Deanna M. Barch, Juan Bustillo, Raquel E. Gur, Stephan Heckers, Dolores Malaspina, et al. (2013): Definition and description of schizophrenia in the DSM-5. *Schizophrenia Research* (DSM-5) 150(1). 3–10. doi:10.1016/j.schres.2013.05.028.
- Thompson, Laura (1995): Encoding and Memory for Visible Speech and Gestures: A Comparison Between Young and Older Adults. *Psychology and Aging* 10(2). 215–228.
- Troisi, A., G. Spalletta & A. Pasini (2007): Non-verbal behaviour deficits in schizophrenia: an ethological study of drug-free patients. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 97(2). 109–115. doi:10.1111/j.1600-0447.1998.tb09971.x.
- Vanbellinghen, Tim (2013): Assessment: Apraxia Screen of TULIA – Gesten testen. *ergopraxis*. © Georg Thieme Verlag. 6(9). 22–23. doi:10.1055/s-0033-1356909.
- Vos, Theo, Christine Allen, Megha Arora, Ryan M Barber, Zulfiqar A Bhutta, Alexandria Brown, Austin Carter, et al. (2016): Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet* 388(10053). 1545–1602. doi:10.1016/S0140-6736(16)31678-6.
- Walther, Sebastian, Sarah Eisenhardt, Stephan Bohlhalter, Tim Vanbellinghen, René Müri, Werner Strik & Katharina Stegmayer (2016): Gesture Performance in Schizophrenia Predicts Functional Outcome After 6 Months. *Schizophrenia Bulletin* 42(6). 1326–1333. doi:10.1093/schbul/sbw124.
- Walther, Sebastian & Vijay A. Mittal (2016): Why We Should Take a Closer Look at Gestures. *Schizophrenia Bulletin* 42(2). 259–261. doi:10.1093/schbul/sbv229.
- Walther, Sebastian, Katharina Stegmayer, Jeanne Sulzbacher, Tim Vanbellinghen, René Müri, Werner Strik & Stephan Bohlhalter (2015): Nonverbal Social Communication and Gesture Control in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 41(2). 338–345. doi:10.1093/schbul/sbu222.
- Walther, Sebastian, Tim Vanbellinghen, René Müri, Werner Strik & Stephan Bohlhalter (2013a): Impaired pantomime in schizophrenia: Association with frontal lobe function. *Cortex* 49(2). 520–527. doi:10.1016/j.cortex.2011.12.008.
- Walther, Sebastian, Tim Vanbellinghen, René Müri, Werner Strik & Stephan Bohlhalter (2013b): Impaired gesture performance in schizophrenia: Particular vulnerability of meaningless pantomimes. *Neuropsychologia* 51(13). 2674–2678. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2013.08.017.
- Wang, Jing, Julie A. Conder, David N. Blitzler & Svetlana V. Shinkareva (2010): Neural representation of abstract and concrete concepts: A meta-analysis of neuroimaging studies. *Human Brain Mapping* 31(10). 1459–1468. doi:10.1002/hbm.20950.
- Willems, Roel M. & Peter Hagoort (2007): Neural evidence for the interplay between language, gesture, and action: A review. *Brain and Language* (Gesture, Brain, and Language) 101(3). 278–289. doi:10.1016/j.bandl.2007.03.004.

- Willems, Roel M., Aslı Özyürek & Peter Hagoort (2007): When Language Meets Action: The Neural Integration of Gesture and Speech. *Cerebral Cortex* 17(10). 2322–2333. doi:10.1093/cercor/bhl141.
- Wolf, R. C., N. Vasic & H. Walter (2006): Das Arbeitsgedächtniskonzept in der Schizophrenie: Überblick und Ausblick. *Fortschritte der Neurologie · Psychiatrie*. © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York. 74(8). 449–468. doi:10.1055/s-2005-915626.
- Wykes, Til, Craig Steel, Brian Everitt & Nicholas Tarrier (2008): Cognitive Behavior Therapy for Schizophrenia: Effect Sizes, Clinical Models, and Methodological Rigor. *Schizophrenia Bulletin* 34(3). 523–537. doi:10.1093/schbul/sbm114.
- Yang, Jie, Michael Andric & Mili M. Mathew (2015): The neural basis of hand gesture comprehension: A meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 57. 88–104. doi:10.1016/j.neubiorev.2015.08.006.
- Yap, De-Fu, Wing-Chee So, Ju-Min Melvin Yap, Ying-Quan Tan & Ruo-Li Serene Teoh (2011): Iconic Gestures Prime Words. *Cognitive Science* 35(1). 171–183. doi:10.1111/j.1551-6709.2010.01141.x.
- Yucel, Murat, Erin Oldenhof, Serge Ahmed, David Belin, Joel Billieux, Henrietta Bowden-Jones, Adrian Carter, et al. (2019): A transdiagnostic dimensional approach towards a neuropsychological assessment for addiction: an international Delphi consensus study. *Addiction* 114. 1095–1109. doi:10.1111/add.14424.

Anhang

Tabellen und Studienmaterialien

*Tabelle 5: schematische Darstellung der Versionen
in vier verschiedenen Studienversionen (I – IV) wird jeweils die Interventionsbedingung des
jeweiligen Sets (1–4) variiert.*

Version I		
Set	1	Kontrolle
	2	S-P
	3	SG-P
	4	SG-PP
Version II		
Set	1	SG-PP
	2	SG-P
	3	S-P
	4	Kontrolle
Version III		
Set	1	S-P
	2	Kontrolle
	3	SG-PP
	4	SG-P
Version IV		
Set	1	SG-P
	2	SG-PP
	3	Kontrolle
	4	S-P

*Tabelle 6: Anzahl der in der Analyse berücksichtigten Bewertungen
pro Patient*in nach Vorselektion
Reaktionszeit >1,5 s & <5,5 s*

		Messzeitpunkt		Gesamt
		pre	post	
Patient*in	SI001	118	113	231
	SI002	120	120	240
	SI003	119	118	237
	SI004	24	23	47
	SI005	27	51	78
	SI006	26	22	48
	SI007	55	93	148
	SI008	33	40	73
	SI009	117	117	234
	SI010	56	89	145
	SI011	120	119	239
	SI012	23	33	56
	SI013	92	64	156
	SI014	72	65	137
	SI015	26	61	87
	SI016	118	119	237
	SI017	67	77	144
	SI018	120	120	240
	SI019	41	52	93
	SI020	119	105	224
	SI021	117	120	237
	SW001	19	10	29
	SW002	48	76	124
	SW003	120	119	239
	SW005	41	16	57
	SW007	117	119	236
	SW009	120	38	158
	SW010	69	23	92
	SW011	120	16	136
	SW012	119	115	234
Gesamt		2383	2253	4636

Tabelle 7: Informationen zu kategorialen Variablen

			N	Prozent
Abhängige Variable	Richtigkeit	falsch	1143	24,7%
		korrekt	3493	75,3%
		Gesamt	4636	100,0%
Faktor	Messzeitpunkt	pre	2383	51,4%
		post	2253	48,6%
		Gesamt	4636	100,0%
	Satzart	abs	2283	49,2%
		con	2353	50,8%
		Gesamt	4636	100,0%
	Interventionsform	KONTROLLE	1185	25,6%
		S-P	1164	25,1%
		SG-P	1159	25,0%
		SG-PP	1128	24,3%
		Gesamt	4636	100,0%



Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der
Philipps-Universität Marburg

Direktor: Prof. Dr. T. Kircher

Projektleiter: Prof. Dr. Benjamin Straube
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Philipps-Universität Marburg
Rudolf-Bultmann-Straße 8, 35039 Marburg
Tel: 06421-58-66429 (Skr.: 58-66219)
Fax: 06421-58-68939

**Einwilligungserklärung der Patienten zur Teilnahme an dem
Forschungsvorhaben**

**„Die neuralen Korrelate kommunikativer Prozesse bei Patienten mit Schizophrenie und ihre
Beeinflussbarkeit durch eine gezielte Sprach-Gestik-Intervention“**

**Bei Ihrer Bereitschaft zur Teilnahme bitten wir Sie, die Einwilligungserklärung vor
der Untersuchung vollständig auszufüllen und zu unterschreiben.**

Ich bestätige hiermit, dass ich durch den Untersucher (Klinikmitarbeiter), Herrn/Frau mündlich über Wesen, Bedeutung, Risiken und Tragweite der beabsichtigten Studie aufgeklärt wurde und für meine Entscheidung genügend Bedenkzeit hatte.

Ich habe die Patienteninformation gelesen, ich fühle mich ausreichend informiert und habe verstanden, worum es geht. Der Untersucher hat mir ausreichend Gelegenheit gegeben, Fragen zu stellen, die alle für mich ausreichend beantwortet wurden. Ich hatte genügend Zeit mich zu entscheiden.

Ich wurde darauf hingewiesen, dass es sich bei der Studie um eine Forschungsstudie handelt. Eine neuroradiologische Befundung der MR-Bilder im Sinne einer klinisch orientierten Diagnostik findet daher nicht statt. Dennoch kann es vorkommen, dass in den MR-Bildern Signalauffälligkeiten entdeckt werden, die eine mögliche klinische Relevanz haben („Zufallsbefund“). Mir ist bekannt, dass der Versuchsleiter mich informieren würde, falls sich bei der Untersuchung Anhaltspunkte für einen Zufallsbefund ergeben, die eine fachärztliche neuro-radiologische Diagnostik empfehlenswert erscheinen lassen.

Ich habe verstanden, dass bei wissenschaftlichen Studien persönliche Daten und medizinische Befunde erhoben werden. Die Weitergabe, Speicherung und Auswertung dieser studienbezogenen Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie meine freiwillige Einwilligung voraus. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten auf Fragebögen und

elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und ohne Namensnennung zum Zwecke wissenschaftlicher Auswertung analysiert werden.

Ich habe eine Kopie der Patienteninformation und dieser unterschriebenen Einwilligungserklärung erhalten. Meine Einwilligung, an diesem Forschungsvorhaben als Patient teilzunehmen, erfolgt freiwillig. Ich wurde darauf hingewiesen, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile widerrufen kann.

Ich willige hiermit ein, als Patient an dem Forschungsvorhaben, „Die neuronalen Korrelate kommunikativer Prozesse bei Patienten mit Schizophrenie und ihre Beeinflussbarkeit durch eine gezielte Sprach-Gestik-Intervention“ teilzunehmen.

VOM PATIENTEN AUSZUFÜLLEN:

Name:

Geburtsdatum:

Datum:

Ort: Unterschrift:

VOM UNTERSUCHER AUSZUFÜLLEN:

Ich habe den Patienten mündlich über Wesen, Bedeutung, Reichweite und Risiken des Forschungsvorhabens aufgeklärt.

Datum:

Ort:

Untersucher:

Abbildung 13: Einverständniserklärung

Anamnese

Interviewer: _____ **Datum:** _____

Patient: _____

Muttersprache: _____

Soziodemographische Daten

Alter: _____ **aktueller Beruf:** _____

Schulabschluss:

keinen _____
Hauptschulabschluss _____
mittlere Reife _____
Fachabitur _____
Abitur _____
Sonstiges _____
Anzahl Schuljahre: _____

Ausbildung (Mehrfachantwort möglich):

keine _____
Ausbildung _____ abgeschlossen **Ja** _ **Nein** _
duale Ausbildung _____ abgeschlossen **Ja** _ **Nein** _
Fachhochschulstudium _____ abgeschlossen **Ja** _ **Nein** _
Hochschulstudium _____ abgeschlossen **Ja** _ **Nein** _
Promotion _____ abgeschlossen **Ja** _ **Nein** _
Sonstiges _____

Raucher: **Ja** _ **Nein** _ (falls ja, Menge an Zigaretten/Tag: _____)

Händigkeit: **rechts** _ **links** _

zur Zeit in psychologischer Behandlung: **Ja** _ **Nein** _

Abbildung 14: Demografiebogen

Lieber Teilnehmer, liebe Teilnehmerin,

vielen Dank, dass Sie heute an unserer Studie zum Thema „Gestik und Sprache“ mitwirken.

Wir haben nun eine Aufgabe für Sie, mit der Sie sich im MRT-Gerät beschäftigen sollen.

Sie werden im Folgenden einige Videos sehen, in denen ein Schauspieler Sätze spricht. Ihre Aufgabe ist es, zu bewerten, ob die Aussagen einen eher „abstrakten“ oder „konkreten“ Inhalt haben.

Konkret ist eine Aussage, die praktisch abbildbar ist.

Beispiel: Der Ball ist rund.

Bei einem konkreten Video drücken Sie die Taste mit dem Mittelfinger (Linke Taste).

Abstrakt ist eine Aussage, die nur im übertragenden Sinne verstanden wird. Die Inhalte sind nicht sinnlich wahrnehmbar.

Beispiel: Das Niveau steigt.

Bei einem abstrakten Video drücken Sie die Taste mit dem Zeigefinger (Rechte Taste).

Sehen Sie sich zusammen mit Ihrer Studienbetreuungsperson die Beispielveideos an.

Es ist nicht schlimm, wenn Sie sich mal unsicher sind. Es gibt hier keine richtigen und falschen Antworten!

Wenn Sie Fragen haben, zögern Sie nicht, Ihre Studienbetreuungsperson anzusprechen, wir sind gerne für Sie da.

Viel Spaß beim Tippen wünscht Ihnen

Ihr Studienteam

Abbildung 15: Anweisung für die Durchführung der Sprach-Kategorisierungsaufgabe

Nachbefragung G+ AP2 Kurzintervention

Als wie sehr zutreffend würden Sie folgende Aussagen bewerten:

Die Frage, ob eine Aussage eher konkret oder abstrakt war, habe ich verstanden:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zutreffend									nicht zutreffend

Es fiel mir leicht, die Frage nach der Abstraktheit zu beantworten:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zutreffend									nicht zutreffend

Die Aufgabenstellung zur Imitation im Kurztraining (außerhalb des Scanners) habe ich verstanden:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zutreffend									nicht zutreffend

Es fiel mir leicht, die Videos zu imitieren:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zutreffend									nicht zutreffend

Die Frage nach der Quellbedingung der Videos in der Gedächtnisaufgabe habe ich verstanden:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zutreffend									nicht zutreffend

Es fiel mir leicht, das in der Gedächtnisaufgabe präsentierte Video den Übungen (Kurztraining) zuzuordnen:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zutreffend									nicht zutreffend

Ich habe mir viel Mühe gegeben, die Fragen richtig zu beantworten:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zutreffend									nicht zutreffend

Abbildung 16: Nachbefragung

Die Fragen 5 und 6 beziehen sich auf eine andere, in dieser Arbeit nicht berücksichtigte Aufgabe

Verzeichnis der akademischen Lehrer*innen

Meine akademischen Lehrer*innen an der Philipps-Universität Marburg waren die Damen und Herren

Aigner, Bartsch, Bauer, Becker, Best, Bette, Bien, Bonaterra, Bösner, Burchert, Cetin, Czubayko, Dettmeyer, Eggers, Fritz, Fuest, Gerstner, Grgic, Hertl, Heuser, Hildebrandt, Hoch, Jäcker, Jerrentrup, Jochens, Kinscherf, Kircher, Kirschbaum, Knake, Krug, Kruse, Lill, Lohoff, Mahnken, Maier, Menzler, Moll, Neumüller, Nimsky, Oberwinkler, Opitz, Pagenstecher, Pavlovic, Pedrosa, Plant, Reese, Renz, Richter, Rost, Ruchholz, Schneider, Schuh, Seifart, Seipelt, Sekundo, Sevinc, Sommer, Stahl, Steiniger, Straube, Stuck, Tackenberg, Thieme, Timmermann, Wagner, Weber, Wrocklage, Wulf

Meine akademischen Lehrer am St. Elisabeth-Krankenhaus (Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Leipzig) waren die Herren

Dunsch, Schneider, Scholz

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Dissertation unterstützt und motiviert haben.

Zuerst gebührt mein Dank Herrn Prof. Dr. Benjamin Straube, der meine Doktorarbeit betreut und begutachtet hat. Für die stetige Ansprechbarkeit, die hilfreichen Anregungen und die konstruktiven Vorschläge und Ideen bei der Erstellung dieser Arbeit bin ich sehr dankbar.

Ebenso bedanke ich mich ganz herzlich bei Lydia Riedl, Verantwortliche der Studie, für die großartige Unterstützung, die unerschöpfliche Hilfsbereitschaft, die wertvollen Anregungen und die schöne Zusammenarbeit während der gesamten Zeit.

Ich bedanke mich bei meinen Mitdoktorandinnen Momo, Anne und Romy für die schöne Zeit innerhalb und außerhalb des Klinikgeländes am Ortenberg. Mein Dank gilt auch Mecky, Rita und Florian, die bei der technischen Durchführung der Studie und darüber hinaus immer eine sehr große Hilfe waren.

Ein besonderer Dank gilt allen teilnehmenden Patient*innen dieser Studie, ohne die diese Arbeit nicht hätte entstehen können. Mein Dank gilt ihrer Geduld und ihrem Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung der Aufgaben.

Ebenfalls möchte ich mich stellvertretend für all die lieben Menschen in meinem Umfeld bei Sarah, Anna und Alisa bedanken, die mir im gesamten Studium mit ihrer Freundschaft zur Seite standen.

Außerdem möchte ich Hauke für seine Zuverlässigkeit und seinen Rückhalt in all den Jahren danken.

Abschließend möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir Studium und Promotion durch ihre Unterstützung ermöglicht haben.

Annika Nonnenmann
Marburg 2021